Die Heilkraft des Sonnenlichtes.

Die Sonne und die Erhaltung der Kraft.

Von

Dr. med. Otterbein,
leitender Arzt des Kurbades Landhaus in Eberswalde bei Berlin.

1896.
Verlag der Paulinus-Druckerei in Trier.

Vorrede.

Seit länger als einem Jahre habe ich Studien, Beobachtungen und Versuche über die physiologische Wirkung des Sonnenlichtes auf den Menschen angestellt. Wenngleich mir weder ein staatliches Laboratorium, noch Assistenz, noch bedeutendere physikalische Hilfsmittel zur Verfügung standen, wenngleich ich auf die Ausführung vieler Untersuchungen, welche ich gern gemacht hätte, bei den mir zur Verfügung stehenden äußerst primitiven Hilfsmitteln, Verzicht leisten mußte, so habe ich doch Resultate erhalten, welche ich nicht erwartet hatte. Bei weiterem Eindringen in den Gegenstand waren es vor allem die großen Unterschiede in der Wirkung des Sonnenlichtes und der dunklen Wärme, welche bei ganz gleichen Temperaturverhältnissen in so auffallender Weise in die Erscheinung traten, daß ich an der Richtigkeit der jetzt allgemein angenommenen mechanischen Wärmetheorie zweifeln mußte. Als ich nun noch gar einen auffallenden Unterschied im Verbrennungsprozeß, welcher unter gleichen Verhältnissen im Sonnenlicht langsamer verläuft, als im dunklen Zimmer, fand, hatte ich den ersten Schritt zur Aufstellung einer neuen Theorie über das Verhältniß von Licht und Wärme gethan.

Mit Rücksicht auf das allgemeine Interesse, welches der Gegenstand in allen naturwissenschaftlichen Kreisen hervorrufen dürfte, übergebe ich den Theil meiner Studien, welcher auch für weitere Kreise von Bedeutung ist, der Oeffentlichkeit. Die physiologische Wirkung des Lichtes auf Pflanzen und Thiere gedenke ich später ausführlicher zu besprechen.

Wie man meine Ausführungen auch immer aufnehmen wird, ich bin darüber vollständig beruhigt. Sie sind richtig und das wird ihnen zur allgemeinen wissenschaftlichen Anerkennung verhelfen.

Eberswalde, Ostersonntag 1896.
Kurbad Landhaus.

Der Verfasser.

I. Theil.

Ueber die physiologische Wirkung des Sonnenlichtes.

I. Kapitel.

Seit den ältesten Zeiten des Menschengeschlechtes zollten fast alle Naturvölker der Sonne als dem Urquell alles Lebens eine unbegrenzte Verehrung. Man betrachtete sie als ein göttliches Wesen und erwies ihr auch vielfach göttliche Ehren. Die seit Jahrtausenden Licht und Wärme spendende Sonne, deren Glanz niemals erlosch, schuf jedes Jahr die herrlichsten Blumen und die üppigsten Pflanzen, mit verschwenderischer Freigebigkeit zauberte sie die fruchtbarsten Bäume mit kostbaren Früchten aus der Erde. Tagtäglich spendete sie dem Menschen ihre Gaben in reichlichstem Maße, man erfreute sich immer wieder von Neuem an ihrem niemals verlöschenden Glanze. Schon die einfachen Naturvölker ahnten instinktiv die große Bedeutung des Sonnenlichtes, ohne welches die ganze Natur öde und leer, ohne Leben, ein todtes Nichts sein würde. Was diese harmlosen Kinder der Natur instinktiv ahnten, das hat die wissenschaftliche Forschung späterer Jahrhunderte vollauf bestätigt: der Einfluß der Sonne auf die Jahreszeiten, der Wechsel von Tag und Nacht, die klimatischen Verhältnisse der einzelnen Länder, der Witterungswechsel, die Niederschläge, das alles sind Erscheinungen, welche durch den Stand der Erde zur Sonne ihre einzige und natürliche

Erklärung finden. Der Einfluß des Sonnenlichtes auf alle organisirten Wesen der Erde ist über allen Zweifel erhaben. Schon die Aerzte des Alterthums kannten den Werth der Sonne für die Gesundheit des Menschen und für die gedeihliche Entwickelung seiner Organe.

Bekanntlich gab Diogenes Alexander dem Großen, als dieser ihm eine Gunst erweisen wollte, die originelle Antwort: Geh' mir ein wenig aus der Sonne. Sicher hat Diogenes in diesem geflügelten Worte die Menschheit auf den großen Werth des Sonnenlichtes aufmerksam machen wollen. Und Hippocrates, dessen Schriften man auch heute noch nicht ohne Bewunderung lesen kann, war von der hygienischen und heilsamen Wirkung des Sonnenlichtes so überzeugt, daß er schon die Krankenzimmer in helle und sonnige Räume zu verlegen vorschrieb. Lumen perpetuo tenore lucens et his, qui curant necessarium est, et his, qui curantur. Wahrhaft goldene Worte!

Aber auch in der neueren Zeit haben viele Aerzte den Werth des Sonnenlichtes nicht unterschätzt. Ich führe hier nur die Worte Hufelands*) an, welcher die Sonne „als den obersten Freund und Schutzgott alles Lebens" preist. „Obenan steht das Licht, unstreitig der nächste Verwandte des Lebens und gewiß in dieser Beziehung von weit wesentlicherer Bedeutung, als man gewöhnlich annimmt. Ein jedes Geschöpf hat ein um so vollkommeneres Leben, je mehr es den Einfluß des Lichtes genießt. Man entziehe einer Pflanze, einem Thier, das Licht, es wird bei aller Nahrung, bei aller Wartung, erst die Farbe, dann die Kraft verlieren, im Wachsthum zurückbleiben und am Ende verkommen. Selbst der Mensch wird durch ein lichtloses Leben bleich, schlaff und stumpf und verliert zuletzt die ganze Energie des Lebens, wie so manches traurige Beispiel lange im dunkeln

*) Hufeland, Macrobiotik S. 37.

Kerker verschlossener Personen beweist. — Ja, ich glaube nicht zuviel zu sagen, wenn ich behaupte, höheres Leben ist nur in der Influenz des Lichtes und also wahrscheinlich durch dieselbe möglich, denn in den Eingeweiden der Erde, in den tiefsten Höhlungen, wo ewige Nacht wohnt, äußert sich nur das, was wir unorganisches Leben nennen. Hier athmet nichts, hier empfindet nichts, das Einzige, was man etwa noch antrifft, sind einige Arten Schimmel und Pilze als unterste unvollkommene Grade der Vegetation, und sogar da, in den dunkeln Höhlen zeigt sich, daß diese Vegetation an organische, in Fäulniß übergegangene Substanzen verknüpft ist, an verfaultes Holz oder an Moder, wodurch erst der Keim des organischen Lebens unter Zutritt von Wasser in diese Abgründe der Erde heruntergebracht werden mußte." Und fühlt nicht Jedermann den gewaltigen Einfluß des Lichtes! Wie ist unsere Stimmung an einem herrlichen Frühlingstage ganz anders, als an einem dunkeln, trüben, regnerischen Herbsttage. Viele Menschen sind bei schlechtem Wetter übler Laune, gedrückt und mißgestimmt. Ja, es gibt Melancholiker, auf welche der Einfluß des Lichtes sich so stark äußert, daß sie traurig und verstimmt werden, wenn die Sonne nur vorübergehend durch ein Wölkchen getrübt ist. Sofort aber fühlen sie sich wieder wohl, wenn ein heiterer Himmel ihnen entgegenlacht. So gibt es eine ganze Reihe von Kranken, deren Zustand bei Lichtmangel sich verschlimmert. Bekanntlich sind Rheumatiker an sonnigen Tagen viel seltener von ihren Schmerzen gepeinigt. Auffallend ist auch, daß bei vielen Krankheiten Nachts die Symptome ihre größte Höhe erreichen. Ich erinnere nur an Asthma, manche Fälle von Epilepsie, Rheumatismus, Gicht und die nächtlichen Schmerzen der Syphilitiker. Hierzu kommt, daß der Tod in den meisten Fällen während der Nacht oder an der Grenze des Tages seine Opfer fordert. Auch die Jahreszeiten haben auf eine Reihe von Krankheiten einen unverkennbaren Einfluß, z. B. auf Lungentuberkulose, pleuritische

Exsudate, Diabetes, Herz-, Nieren- und Nervenleiden der verschiedensten Art, auch verlangsamte Rekonvalescenz nach den mannigfaltigsten Erkrankungen. In ärztlichen Kreisen weiß man, daß alle diese Kranken namentlich im Winter sich schlechter befinden und schickt sie deshalb in ein milderes Klima, in den Süden. Es ist doch im Grunde genommen nur der wohlthätige Einfluß des Lichtes, welcher sich in den mildern Zonen zu Gunsten des Kranken äußert.

Leider hat man bisher in wissenschaftlichen Kreisen dem Einfluß des Lichtes auf den menschlichen Organismus eine nur geringe Beachtung geschenkt. Ich darf allerdings nicht unerwähnt lassen, daß bereits im Jahre 1855 (Wiener medizinische Wochenschrift 43) Moleschott den Nachweis geführt hat, daß Frösche im Lichte $^1/_4$—$^1/_2$ mehr Kohlensäure ausscheiden, als im Dunkeln. Ebenso machte er bei seinen Versuchen die Beobachtung, daß die Frösche nach längerem Aufenthalte im Lichte eine größere Reizbarkeit der Nerven und höhere Leistungsfähigkeit der Muskeln besitzen. Auch eine vermehrte Sauerstoffaufnahme im Sonnenlicht ist experimentell nachgewiesen worden. Diese Steigerung erklärt sich nach Uffelmann*) nicht allein dadurch, daß die Lungenthätigkeit im Sonnenlicht ausgiebiger wird, vielmehr durch Erhöhung des Kohlenstoff-Stoffwechsels. Selbst völlig vom Körper getrennte Organe oder Gewebstheile athmen unter dem Einfluß der Sonnenstrahlen mehr Kohlensäure aus. Nach der Ansicht Uffelmanns kommt die Steigerung des C-Stoffwechsels im Sonnenlicht wahrscheinlich dadurch zu Stande, daß das Licht, indem es den Körper trifft, einen Reiz auf die sensiblen Nervenenden ausübt, daß dieser Reiz dann auf diejenigen Nerven übertragen wird, welche die Zersetzungsvorgänge in den Zellen beeinflussen und daß auf diesem Wege die Steigerung des Stoffwechsels vor sich geht. Auch der rühmlichst be-

---

*) Cfr. Uffelmann, die Hygiene des Sonnenlichtes. Die diesbezüglichen Untersuchungen der einzelnen Forscher sind hier zusammengestellt.

kannte Münchener Physiologe v. Voit *) hat den Einfluß des Lichtes auf den Stoffwechsel nicht übersehen: „Unzweifelhaft ist im hellen Sonnenlicht und an heiteren Tagen mit der ganzen Stimmung auch die Zersetzung im Körper eine andere, als bei trübem Himmel. Die Erregungen der Sinnesnerven sind es, welche auf den Stoffwechsel einwirken, sei es, daß sie direkt das Nervensystem erregen, oder daß sie durch Reflexübertragung auf die Muskeln einwirken, wodurch in letzteren die Zersetzung zunimmt. Dabei braucht es nicht immer zu wirklichen Muskelbewegungen zu kommen, welche allerdings bei stärkeren Erregungen der Sinnesnerven zweifellos hervortreten und zumeist die Ursachen des erhöhten Gaswechsels sind."

Wenn nun aber auch einzelne Forscher die Bedeutung des Sonnenlichtes für den menschlichen Körper in den Kreis ihrer Untersuchungen gezogen haben, so nimmt doch merkwürdigerweise unsere heutige Physiologie von dieser nothwendigsten aller Bedingungen zur normalen Entwicklung des Menschen, kaum irgendwelche Notiz. Vergebens wird man die Lehrbücher der Physiologie über diesen Gegenstand durchsuchen. Warum, das weiß ich nicht. Denn die Gegenwart des Lichtes beeinflußt die verschiedensten Organe in einer ganz auffallenden Weise. Als ich früher unter einer ärmlichen Landbevölkerung in der Eifel praktizirte, fiel mir am meisten auf, wie dieser Menschenschlag bei seiner allen physiologischen Grundsätzen hohnsprechenden Ernährung verhältnißmäßig gut entwickelt war und ein gesundes Aussehen zeigte. Fleisch kommt dort in den meisten Familien nur ausnahmsweise auf den Tisch und doch begegnet man kräftigen, muskelstarken Leuten. Und kommt man weiter nach Süden, nach Italien oder in die Tropen, so läßt das Nahrungsbedürfniß bedeutend nach, in manchen Gegenden scheint eine einfache Nahrung aus Reis und

---

*) C. v. Voit in Hermanns Physiologie VI. I. p. 207.

Früchten zur gesunden Entwickelung wohlgebauter Individuen auszureichen. Beobachtet man hingegen in der Großstadt so manche blasse, blutarme Mädchen, die mit den „kräftigsten" Nahrungsmitteln förmlich überfüttert werden, trotz der guten Ernährung wollen sie nicht gesund werden. Das ist doch eine sehr merkwürdige Erscheinung; wie ist dieselbe zu erklären? Man gebe einer Pflanze die beste Ernährung, gute Luft, Wasser und den geeigneten Nährboden, stelle sie dann ins Licht, sie wird sich prächtig entwickeln und zu herrlicher Blüthe entfalten; stellt man sie aber ins Dunkle, nimmt man ihr nur den einen Faktor, so geht sie ganz bestimmt zu Grunde. Ihre grüne Farbe nimmt ab, sie erblaßt und bekommt den unter dem Namen der Bleichsucht (étiolement) dem Botaniker bekannten Zustand, der mit der wässerigen Blutbeschaffenheit der Thiere und der Bleichsucht eine so auffallende Aehnlichkeit hat. Die Pflanze verliert nicht nur ihre schöne, frische Farbe, auch ihr Trockengewicht nimmt ab, ebenso sind die Aschenbestandtheile vermindert. Nur dadurch, daß man die Pflanze ihrem wahren Lebenselement, dem Einfluß des Sonnenlichtes wiedergiebt, kann sie sich wieder zu neuem Leben, zur Blüthe und zur Fruchtbarkeit entfalten. Sollte nicht auch das Licht auf die Gesundheit und das Nervensystem des Menschen einen ähnlichen Einfluß ausüben? Darauf ist uns die Physiologie bis heute die Antwort noch schuldig geblieben. Wenn die Physiologie die Aufgabe hat, die Lebenserscheinungen der Organismen zu erklären, dann hätte sie auch eigentlich alle äußeren Verhältnisse, die auf den Menschen einen Einfluß ausüben können, in den Kreis ihrer Betrachtung ziehen müssen. Die moderne Physiologie gehört doch zu den exakten Wissenschaften, welche mit Hülfe der Beobachtung, des Experimentes unter genauer Berücksichtigung der einzelnen Körperorgane und ihres Zusammenhangs die wichtigsten Lebensvorgänge unserem Verständniß näher bringen und klarlegen soll. Es liegt auf der Hand,

daß der menschliche Organismus in seiner Arbeitsleistung, seinen Kraftäußerungen, der Lebensthätigkeit um so mehr beeinflußt werden muß, einen je größeren Einfluß irgend ein äußerlicher Faktor auszuüben im Stande ist. Hat man übersehen, irgend welche äußeren Verhältnisse von Bedeutung genügend oder überhaupt zu würdigen, dann wird man sich nicht wundern dürfen, wenn man bei der Beurtheilung wichtiger Lebensprozesse vielen unverständlichen Erscheinungen gegenübersteht, wenn der Physiologe für eine Reihe klinischer Erscheinungen keine Erklärung zu geben weiß.

Einer ihrer berühmtesten Vertreter, der Physiologe Claude Bernard, hat übrigens in seinen letzten Lebensjahren ganz offen ausgesprochen, daß die Arbeitsleistung der Haut noch in ein geheimnißvolles Dunkel gehüllt sei.

Hätte man den Wirkungen des Sonnenlichtes etwas mehr Aufmerksamkeit gewidmet, so würde es nicht nur besser um unsere Kenntnisse über die Hautthätigkeit bestellt sein, sondern auch viele andere wichtige Lebensvorgänge würden unserem Verständniß näher gebracht worden sein.

II. Kapitel.

Es ist aus der Nervenphysiologie bekannt, daß, wenn eine Anzahl von Reizen, welche einen Nerv in der Sekunde treffen, über eine gewisse Grenze hinaus (ca. 1600) wachsen, daß dann jede Erregung des Nerven vollständig aufhört. Hieraus hat man nun den Schluß gezogen, daß auch die so fabelhaft schnell aufeinander folgenden Lichtschwingungen keinen mechanisch erregenden Einfluß auf den Körper ausüben könnten. Warum denn nicht? Was von der Elektricität gilt, gilt noch lange nicht vom Licht; daß der elektrische Reiz wirkt, wissen wir; aber wie er wirkt, wissen wir nicht. Aus der Wirkung einer unbekannten Größe darf ich mir aber keinen Schluß erlauben auf die Wirkung einer anderen gleichfalls unbekannten Größe. Nur dieser falschen Schlußfolgerung schreibe ich es zu, wenn man bei wirklich auffallenden Thatsachen nicht wenigstens an die Möglichkeit gedacht hat, daß das Sonnenlicht vielleicht doch für den Menschen ein physiologischer Faktor, ja noch mehr, ein Lebensbedürfniß sein könne. Oder ist es nicht etwa eine Thatsache, daß unsere Körpertemperatur unabhängig von der Nahrungsaufnahme tägliche, regelmäßig wiederkehrende Schwankungen aufzuweisen hat; Nachts gegen 2 Uhr zeigt der Wärmemesser regelmäßig den niedrigsten Stand, steigt dann allmählig immer höher, bis Nachmittags gegen 4 Uhr die Blutwärme am höchsten ist, um dann allmählig wieder auf ihren niedrigen Stand herunter zu gehen. Wenn die Körpertemperatur einen

Maßstab für die Energie der Stoffwechselvorgänge abgibt, so steigen die letzteren von dem Erscheinen der Morgendämmerung an und sinken erst wieder, wenn die Sonne anfängt unterzugehen. Will man einen deutlicheren Beweis für den erregenden Einfluß des Sonnenlichtes auf unseren Körper? Wenn man nicht den bloßen Zufall für die Steigerung der Körpertemperatur verantwortlich machen will, so gibt es doch gar keine andere Ursache, als das Sonnenlicht, welche man zur Erklärung dieser Erscheinung heranziehen kann. Ich kann übrigens für meine Behauptung noch Versuche anführen, deren Erklärung den Physiologen bis heute noch nicht gelungen ist. Dieselben bedeuten gewissermaßen das Gegenexperiment. Entzieht man einem Thiere den erregenden Einfluß des Sonnenlichtes, indem man es mit Firniß überstreicht, so geht es sehr bald unter stetig abnehmender Blutwärme an „Erfrierung“ zu Grunde. Man hat sogar ganz richtig bemerkt, daß die Blutgefäße der Haut erschlafft waren, aber daß der Tonus der Blutgefäße nur darum gesunken war, weil ihnen ein normaler *physiologischer* Reiz fehlte, daß das Thier einzig und allein an Lichtmangel zu Grunde gegangen sein konnte, daran hat kein Mensch gedacht. Daß der Lichtmangel auch bei vielen Erkrankungen — den sogenannten Konstitutionsanomalien — eine große Rolle spielt, werden mir vorläufig wohl nicht viele glauben. Und doch ist es so. Weiß denn nicht jeder Arzt, daß Bleichsüchtige, selbst wenn sie am ganzen Körper blaß wie die Mauer sind, doch gewöhnlich im Gesicht, welches dem Lichtreiz am meisten ausgesetzt ist, immer noch einen ziemlichen Blutreichthum vortäuschen können? Instinktiv, wenn man sich auch über die Ursache, wie so oft, keine Rechenschaft abzulegen weiß, besieht man die *innere* Schleimhaut, weil der Blutgehalt der der Einwirkung des Lichtes ausgesetzten äußeren Schleimhaut keinen Anhaltspunkt zur Beurtheilung des Grades der Erkrankung abgibt.

Trotz dieses auffallenden Verhaltens der rothen Blutkörperchen ist es keinem Menschen jemals in den Sinn gekommen, das Verhalten derselben im Licht und in dunkler Wärme genauer zu prüfen. Man würde dann auch vielleicht daran gedacht haben, die Spermatozoen und weißen Blutkörperchen nach dieser Richtung hin genauer zu studiren und würde doch die Möglichkeit, daß das Sonnenlicht ein zum Leben unbedingt nöthiges oder doch wenigstens nützliches Attribut sei, nicht so ohne Weiteres von der Hand gewiesen haben. Anscheinend hat sich auch bis heute noch Niemand die Frage beantwortet, warum die Sonne die eigenthümliche Eigenschaft hat, den Teint zu verderben, d. h. die Pigmentzellen unserer Haut zur Thätigkeit anzuregen. Man würde sich dann doch die weitere Frage haben stellen müssen, wodurch werden denn eigentlich die Pigmentzellen unserer Haut zur Thätigkeit angeregt, woher nehmen diese mit Capillaren reichlich umsponnenen Körperorgane denn eigentlich ihren Farbstoff her? Derselbe kann doch nur aus den rothen Blutkörperchen stammen. Unter dem Einflusse des Lichtes müssen also die Blutkörperchen in ihrer Constitution eine Aenderung erfahren. — Bekanntlich erfolgt die Kohlenstoffausscheidung unseres Körpers in gasförmigem Zustande als Kohlensäure durch Lungen und Haut. Ein Theil des für den Organismus unbrauchbar gewordenen Kohlenstoffs muß aber doch auch wohl in festem Zustande ausgeschieden werden können. Ganz abgesehen davon, daß die mannigfachsten Organe im menschlichen Körper sich gegenseitig vertreten können, daß die Funktionen des einen Organs von dem andern übernommen werden können, ist es schon eine sehr beachtenswerthe Erscheinung, daß trotz des weiten Spielraums, den die menschliche Ernährung unter den verschiedensten Völkern hat, doch sich überall in allen Ländern ausnahmslos eine fast ganz gleiche Zusammensetzung des Blutes in Albuminaten, Kohlehydraten und Salzen vorfindet. Ja, selbst beim Mangel einzelner Nähr-

stoffe, bei mangelhafter Salzzufuhr tritt, wenn es auch nicht absolut gilt, eine Retention der Salze im Blut ein, ebenso wie bei gesteigerter Eiweißeinnahme auch eine gesteigerte Eiweißzersetzung nachzuweisen ist. Schon die beachtenswerthe Erscheinung, daß die Blutmischung unter den allerverschiedenartigsten Einflüssen gewöhnlich nur wenig Verschiedenheiten aufzuweisen hat, legt die Vermuthung nahe, daß zwischen der Kohlensäure-Ausscheidung und der Kohlenstoff-Ausscheidung durch die Leber (die geringe Menge Kohlenstoff, welche im Harnstoffe den Körper verläßt, können wir füglich übersehen) ein gewisses reciprokes Verhältniß bestehen muß. Dies wird noch viel wahrscheinlicher, wenn man bedenkt, daß die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure nicht nur bei verschiedenen Personen, sondern sogar bei demselben Individuum zu verschiedenen Zeiten so außerordentlich schwankend ist. Hierzu kommt, daß sowohl das Pigment, wie auch die Gallenfarbstoffe denselben Bestandtheil Hämatoidin enthalten, der sich nur in den rothen Blutkörperchen vorfindet und aus denselben stammen muß. Aus vielen klinischen Beobachtungen geht unzweifelhaft hervor, daß zwischen Haut und andern Organen ein ganz inniges Wechselverhältniß besteht (Nieren, Lungen, Darm); aus derselben Erfahrung am Krankenbette wissen wir aber auch, daß die mannigfachsten Lebererkrankungen sich durch ein blaßgelbliches fahles Hautkolorit unserer Kranken auf den ersten Blick verrathen. Wenn Frösche mit exstirpirter Leber wochenlang am Leben bleiben, wie die Lehrbücher der Physiologie melden, welches Organ übernimmt dann eigentlich die Arbeit der Leber? Wenn nach Alkoholgenuß die Kohlensäureausscheidung sich vermindert zeigt, so folgt daraus noch lange nicht eine Verlangsamung des Stoffwechsels. Es ist gar nicht unmöglich, daß der ausgefallene Kohlenstoff ganz oder theilweise durch die Leber ausgeschieden wird. Wenigstens könnte man die auffallend häufigen Lebererkrankungen der Trinker, deren Leber auf die Dauer der vermehrten Arbeits-

leistung nicht gewachsen ist, als Beweis hierfür anführen.*) Auch für die physiologische Verfärbung in der Schwangerschaft fehlt noch jede Erklärung. Bei dem Foetus ruht die Ausscheidung der Kohlensäure durch Haut und Lungen vollständig. Es muß jedoch der für den Stoffwechsel unbrauchbar gewordene Kohlenstoff aus dem vereinigten Kreislauf beider Organismen entfernt werden. Diese Aufgabe fällt der Mutter zu. An Leber, Lungen und Haut tritt eine größere Arbeitsleistung. Die

*) Ich bitte mich nicht mißzuverstehen; ich will hier nur eine Möglichkeit aussprechen. Auch möchte ich keineswegs leugnen, daß der Alkohol die Energie der Lebensvorgänge herabsetzt. Daran ist sicher nicht zu zweifeln. Die Wirkung dürfte aber auf eine andere Weise zu Stande kommen, wie man bisher angenommen hat, nicht durch ausschließliche Vermittlung des Centralnervensystems Die rothen Blutkörperchen haben für den Stoffwechsel eine ungeheuer große Bedeutung, sie sind die Träger des Lebens. Es scheint nun aber, als ob der Alkohol lähmend auf die Vitalität der rothen Blutkörperchen einwirkt. Wenigstens wenn experimentell nachgewiesen ist, daß nach Alkoholgenuß die Körperwärme sinkt, dieser Abfall der Körpertemperatur aber nicht durch Vermittlung des Centralnervensystems erfolgt (Binz), wenn gleichfalls durch das Experiment sichergestellt ist, daß nach Alkoholgenuß die Kohlensäureausscheidung sinkt, und zwar momentan sinkt, dann muß man doch die Frage für berechtigt halten: sollte nicht der Alkohol eine lähmende Wirkung auf die rothen Blutkörperchen, die Vermittler der Kohlensäure-Ausscheidung, ausüben können?

Schon der häufige Fettansatz bei Trinkern zeigt auf das deutlichste, daß sich die Lebensprozesse weniger lebhaft abspielen Beachtenswerther Weise gilt ganz dasselbe von der Bleichsucht, einer Erkrankung, bei welcher die Menge, wohl auch die normale Beschaffenheit der rothen Blutkörperchen eine so große Veränderung erlitten hat, daß das Fett sich unverbrannt im Körper ablagert.

— Daß der Alkohol in das Blut aufgenommen wird, zeigt schon die alsbald auftretende übelriechende Athemluft an. Wenn nun schon der Zusatz von einfachem Wasser eine Veränderung der Blutkörperchen hervorrufen kann, sollte da die Einwirkung des Alkohols ohne Einfluß auf dieselben bleiben?

Das ist wissenschaftlich noch nicht untersucht worden; ebenso wenig sind Untersuchungen über den Einfluß des Alkohols auf die Vitalität anderer Körperzellen angestellt worden. Die bindegewebige Entartung einzelner Organe bei Gewohnheitstrinkern kommt doch wohl kaum anders zu Stande, als dadurch, daß der Alkohol reizend auf die Gewebe einwirkt.

Pigmentzellen der Haut übernehmen unter den veränderten Verhältnissen einen Theil der Arbeit, welcher sonst der Leber zufällt. Daher die „räthselhaften“ Flecke. Wenn das Licht auf die Kohlenstoffausscheidung unseres Körpers von so großem Einfluß ist, dann muß es auch für unsern Stoffwechsel überhaupt von der allergrößten Bedeutung sein. Ich möchte hier an das so berühmt gewordene Experiment mit den 2 Hunden erinnern, welche Mittags zu gleicher Zeit eine gleiche Portion Futter erhielten. Während man nun den einen Hund ruhig in seinem Stalle ließ, wurde der Andere mehrere Stunden lang mit auf die Jagd genommen. Als man bei der Rückkehr am Abend den Magen der Hunde untersuchte, fand man bei dem Hunde, welcher ruhig zu Hause bleiben mußte, den Magen leer, während sich bei dem andern Hunde die Magenverdauung erst wenig vorgeschritten zeigte. Aus diesem Befunde hat man dann den Schluß gezogen, wie sehr die Muskelanstrengung die Verdauung hintanhalte. — Wer Jagdhunde kennt, weiß auch, in wie aufgeregtem Zustande sich diese Thiere bei der Jagd befinden; man kennt sie kaum wieder. Ebenso wie wir nun aber aus unzähligen klinischen Erfahrungen wissen, in wie hohem Maße unsere Verdauung durch nervöse Einflüsse, Ekel, Aerger, Schreck u. s. w. beeinflußt werden kann, ebenso werden auch beim Jagdhunde nervöse Einflüsse auf die Verdauung sich geltend machen können. Schon aus diesem Grunde beweist der Versuch in dieser Form für die Nahrungsphysiologie gar nichts; ich habe Arbeiter genug beobachtet, welche Mittags eine ordentliche Portion gegessen haben, hierauf an ihre Arbeit gegangen sind und trotzdem beim Abendessen wieder ganz tüchtig zugelangt haben. Man hat aber auch bei dem Versuch den event. Einfluß des Sonnenlichtes, welcher meiner Meinung nach am wichtigsten ist, vollständig außer Acht gelassen. Wenn man aus solchen Experimenten wichtige Schlußfolgerungen macht, dann kann unsere Nahrungsphysiologie unmöglich stimmen.

Jeder Viehzüchter weiß, daß es zur Mästung des Viehes, d. h. zur Herabsetzung der Stoffwechselvorgänge, kein besseres Mittel gibt, als den Thieren den erregenden Einfluß des Lichtes abzuschneiden, man sperrt sie deshalb in enge, dunkle Ställe. Wenn aber die Viehzucht rationell betrieben werden soll, wenn man auf das Wohl und die Gesundheit der Thiere bedacht ist, dann gibt man den Thieren große, helle Stallungen. Ebenso wie die Bewegung zur gesunden Entwicklung des Organismus ein nothwendiges Bedürfniß ist, weil jedes Organ nur dann gedeiht, wenn es auch arbeitet, ebenso ist auch der erregende Einfluß des Lichtes für die vitalen Lebensvorgänge von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

Die normale Entwicklung der Pflanzenwelt ist so sehr an die Einwirkung des Lichtes gebunden, daß ohne dasselbe die Blätter keine Farbe, die Blumen keinen Geruch, die Früchte keinen Geschmack annehmen. Beim Menschen, welcher infolge seines ausgebildeten Nervensystems von allen äußern Einflüssen viel abhängiger ist, als alle andern organisirten Wesen, muß das Sonnenlicht eine noch viel größere Bedeutung haben. Nicht umsonst sind unsere Haut, unsere Nerven und Blutgefäße, unsere Sehnen weiß; nicht umsonst ist die Farbe der rothen Blutkörperchen und der Muskeln unseres Körpers so beschaffen, daß sie eine allzuschroffe Wirkung des Lichtes abschwächen kann. Denn das Licht dringt in unsern Körper ein. Wir brauchen unsere Hand nur gegen die Sonne zu halten oder gegen ein intensives künstliches Licht, beispielsweise an eine elektrische Glühbirne. Die ganze Hand erscheint transparent in rosenrother Farbe; die Organe unseres Körpers sind durchscheinend.

Die Botaniker haben mit unermüdlichem Fleiß durch eine unendliche Reihe von Versuchen die Einwirkung des Lichtes auf die gesunde Entwicklung, das Wachsthum und die Blüthe der Pflanzen nachgewiesen. Besonders J. Sachs (Lehrbuch der Botanik) hat sich in dieser Beziehung große Verdienste erworben.

Die mechanische Einwirkung des Lichtes auf die Bewegung des Pflanzenprotoplasma ist zweifellos sichergestellt. Wenn beispielsweise die Plasmodien von Aethalium noch sehr beweglich und zur Sporenbildung noch nicht bereit sind, so zeigen sie sich im Finstern auf der Oberfläche der Lohe; setzt man sie aber an ein sonniges Fenster ins Licht, dann kriechen sie wieder in die dunklen Räume der Lohe zurück. Man kann diesen Vorgang an einem Tage wiederholt hervorrufen. Wenn sich aber das Plasmodium später zu dicken, resistenten Massen ansammelt, indem es sich zur Sporenbildung vorbereitet, so verliert sich die Empfindlichkeit desselben gegen helles Tageslicht; merkwürdigerweise beobachtet man es jedoch nur in frühen Morgenstunden oder nach Sonnenuntergang an der Oberfläche. Interessant ist die fernere Beobachtung Sachs', daß das die Chlorophyllkörner einschließende Protoplasma grüner Blätter von Moosen, Phanerogamen und Farnprothallien durch den Wechsel in dem Grade der Beleuchtung veranlaßt wird, sich an den verschiedenen Stellen der Zellwände mehr oder minder stark anzuhäufen und indem es die Chlorophyllkörner mit sich trägt, auch die Vertheilung derselben im Zellraum zu verändern. Von gleichem Interesse ist auch das Verhalten der Zoosporen gegen das Licht. Man betrachtet die Bewegungsorgane derselben, die Cilien, als feine Protoplasmafäden, welche den Zoosporen Bewegung ertheilen. Diese Bewegungen der Zoosporen nun und die ihnen sehr ähnlichen Schwärmzustände der Volvocineen wenden sich bei einseitiger Beleuchtung entweder der Lichtquelle zu oder ab. Es scheint das theils von der Species, theils vom Alter abzuhängen. Nebenbei bemerkt, hat man auch die Einwirkung elektrischer Reize auf die Bewegung des Protoplasma beobachtet. Hierbei hat sich jedoch „kein Resultat von physiologisch sehr erheblichem Werthe ergeben, obgleich ausgezeichnete Beobachter sich mit diesem Thema beschäftigt haben. Im Allgemeinen läßt sich nur sagen, daß sehr schwache constante Ströme oder Inductions-

schläge (während kurzer Dauer) keine sichtbaren Wirkungen hervorbringen, daß bei einer gewissen Stärke der elektromotorischen Einflüsse Störungen am Protoplasma auftreten, die den durch hohe Temperatur und durch mechanische Eingriffe bewirkten ähnlich sind."

Auch die Durchleuchtung der Pflanzen hat derselbe Forscher zum Gegenstand seiner Studien gemacht. „Abgesehen von den unterirdischen Pflanzentheilen, den mit Borke umhüllten Stämmen, den in großen Blattknospen eingeschlossenen jungen Organen und dergl., die sich in tiefer Finsterniß befinden, sind die assimilirenden und wachsenden Organe durchleuchtet. Je tiefer das Licht eindringt, desto mehr verliert es an Intensität durch Absorptionen, Reflexionen und Zerstreuung. Dieser Verlust trifft jedoch die verschiedenen Elemente des weißen Lichtes in sehr verschiedenem Grade. Im Allgemeinen werden die am stärksten brechbaren Strahlen schon in den oberflächlichen Gewebeschichten fast vollständig absorbirt, während das rothe Licht am tiefsten in die Gewebe eindringt. Von den verschiedenen Gewebeschichten eines Apfels, einer Kürbißfrucht, eines dicken saftigen Stengels und dergl. empfängt nur die äußerste, abgesehen von der Spiegelung an der Oberfläche, das unveränderte auffallende Licht, jede tiefere Schicht wird von einem minder intensiven und von einem anders zusammengesetzten Lichtgemenge, als jede vorhergehende, durchleuchtet. Diese Veränderung des in die Tiefe des Gewebes eindringenden Lichtes wird vorzugsweise durch Farbstoffe, zumal das Chlorophyll, herbeigeführt, welche bestimmte Strahlengruppen besonders stark absorbiren, andere durchlassen und zudem durch Fluorescenz Lichtstrahlen erzeugen, die im auffallenden Lichte garnicht enthalten waren."

Die Protoplasmabewegung kommt nicht allein den Pflanzenzellen, sondern auch den andern Zellen zu. Wenn man sich die Mühe gegeben hätte, die Amöben, Myxomyceten, Rhizopoden und andere niedere Organismen auf ihr Verhalten gegen Licht

und Wärme, oder richtiger gesagt gegen verschiedenartige Aetherschwingungen zu untersuchen, so würde man wichtige Entdeckungen gemacht haben. Ebenso zeigen Pigmentzellen, Lymphzellen, Flimmer- und Samenzellen ein auffallend verschiedenartiges Verhalten gegen verschiedenartige Grade heller und dunkler Wärme. Alle diese Gebilde sind dem Einfluß der Nerven entzogen, **aber nicht dem Einfluß des Lichtes!** Auf eine so wichtige Thatsache müssen unsere Physiologen erst aufmerksam gemacht werden. Wenn, wie mein verehrter Lehrer der Physiologie sich ausdrückte, alle Thiere und Pflanzen der Erde blutsverwandt sind, dann lag es doch so nahe, die Forschungen der Pflanzenphysiologie auf die Menschen auszudehnen.

Aber man verhält sich vielfach in akademischen Kreisen gegen ganz berechtigte Bestrebungen, gegen physiologisch begründete Neuerungen auf dem Gebiete der Medizin theilnahmlos. Würde man den Anregungen, welche leider, aber in richtigem Verständniß für das, was dem menschlichen Körper dienlich ist, von Laienkreisen ausgegangen sind, gefolgt sein, hätte man den physiologischen Leistungen der Haut, der physiologischen Wirkung des Sonnenlichts nur etwas mehr Aufmerksamkeit gewidmet, dann würde man nicht vor so vielen Beobachtungen am gesunden und kranken Organismus wie vor Räthseln gestanden haben. Ich erinnere hier nur an die so oft vorkommende Gelbsucht der Neugeborenen, welche ebenso, wie die räthselhafte Haemoglobinurie nur der relativ oder absolut zu schroffen Lichteinwirkung ihre Entstehung zu verdanken haben. Die physiologische Verfärbung der Haut in der Gravidität beruht, wie schon bemerkt, nur auf einer vermehrten Kohlenstoffausscheidung des mütterlichen Organismus. Eine Reihe von Konstitutionsanomalien sind mehr oder weniger die Folge von Lichtmangel. Selbst die verschiedene Färbung der einzelnen Völkerracen ist der Hauptsache nach, wie leicht zu beweisen ist, der verschiedenen Intensität des Sonnenlichtes in den einzelnen Klimaten zuzuschreiben.

III. Kapitel.

Wenn ich hier eine Krankengeschichte wiedergebe, welche den einzigen Fehler hat, nicht von einem Arzte, sondern von einem wissenschaftlich gebildeten Laien, dem Zoologen G. Jäger in Stuttgart, herzustammen, so muß ich zunächst an meine Kollegen die Bitte richten, mir das nicht als einen Verstoß gegen meine ärztliche Standesehre deuten zu wollen. Laienberichten pflegt man ja als Arzt mit vollem Recht keine Bedeutung beizulegen, aber man wird mir zugeben müssen, daß Ausnahmen vorkommen können. Wenn, wie im vorliegenden Fall, Thatsachen mitgetheilt werden, welche zwar mit unserem ganzen medizinischen Denken, mit unseren — allerdings mangelhaft ausgebildeten — Anschauungen in offenbarem Widerspruch stehen, trotzdem aber richtig zu sein scheinen, weil sie von einem anscheinend sehr scharfen Beobachter stammen, an dessen Wahrheitsliebe zu zweifeln man nicht die geringste Veranlassung hat, dann darf man schon eine Ausnahme machen und die Krankengeschichte eines gebildeten Laien zum Gegenstand einer Besprechung machen.

„Schon seit 2 Jahren", schreibt G. Jäger*), „habe ich mich während der Osterferien auf meinem kleinen eingefriedigten Landgute bei keineswegs immer angenehmer Witterung so gekleidet, daß das Bein vom Knie bis zum Rand des Bundschuhes nackt blieb, und dieses bei einem vierwöchentlichen Aufenthalt im Gebirge im Juli ebenfalls durchgeführt. Man hat schon nach den ersten Tagen nicht nur jedes Gefühl, daß man etwas

*) Prof. Dr. Jägers Monatsblatt XIV. J., S. 18ff. I.

vermißt, verloren, sondern umgekehrt das Gefühl, daß man etwas Gutes genießt. Der Grund, warum ich den Versuch in dieser Form machte, war der, daß ich auf den Waden und am Vorfuß noch die sehr auffälligen, allerdings mich nicht mehr erheblich beeinträchtigenden Reste meiner Krampfadern aus dem Jahre 1859 trug. Ich hatte die Genugthuung, daß dieselben schon durch den Versuch im Frühjahr fast ganz verschwanden, aber nur genau soweit, als das Bein entblößt war. Von da an, wo die Beine in den Bundschuhen steckten, blieben sie unverändert.

Ich nahm deshalb im vorigen Jahre die Sache wieder auf, und trug statt der über die Knöchel heraufreichenden Bundschuhe Kneipp'sche Sandalen, natürlich ohne Socken. Dabei war nun sehr interessant, daß die Krampfadern am ganzen Vorfuß verschwanden, mit Ausnahme der Stelle des Fußrückens, über welche der etwa daumenbreite Ledersteg der Sandale weggeht. Dieser Erfolg ist kein bloß vorübergehender gewesen; trotzdem ich längst wieder die Beine bedeckt trage, sind die Krampfaderreste fast ganz verschwunden.

Eine andere Veränderung in Folge des Tragens nackter Beine hat mich zu einem weiteren Versuch veranlaßt, und zwar die Veränderung der Haut. Sie erfuhr nicht bloß eine tiefe Bräunung, sondern nahm im Vergleich zu den verdeckt gebliebenen Theilen der Haut eine auffallend weiche, sammetartige, kurz jene Beschaffenheit an, die mir so oft an den zur Schaustellung gelangenden nackten Völkern (Negern, Singalesen, Kaffern 2c.) aufgefallen war, und um die ich sie immer beneidet hatte.

Seit mehr als 30 Jahren habe ich auf Brust und Rücken einen gutartigen Juckausschlag, der mir allerdings, ehe ich zur Wolle kam, namentlich im Winter, ziemliche Belästigung schuf. In der Wolle wurde er entschieden besser, namentlich im

Sommer verschwand er zeitweise fast vollständig, doch ganz los wurde ich ihn nicht.

Die Veränderung an meinen Beinen veranlaßte mich letzten Sommer bei meinem Aufenthalt auf meinem Landgut, wo ich ungenirt war, der Sache mittelst Luft und Sonne zu Leibe zu gehen, und ich stand an manchem Tag bei brennend heißer Sonne stundenlang, mit Gartenarbeit beschäftigt, in meinem Garten, in einem Kostüme, das sich von dem des (nackten) Kapitäns v. Schmidt nur dadurch unterschied, daß das Beinkleid bis zum Knie reichte und meine Vorfüße in Sandalen steckten. Zunächst bekam ich natürlich einen Sonnenstich, der aber in Folge sofortigen Einreibens mit Badeöl gänzlich schmerzlos war und nur ein Abschälen der Haut am ganzen Oberkörper zur Folge hatte.

Mit dem Ausschlag ging es so: er verschwand zunächst wie vom Blitz getroffen, und nachdem sich die Haut geschält hatte, war sie an meinem ganzen Oberkörper tiefbraun und sammetweich, wie an meinen Beinen, dann wagte sich der Ausschlag allmählich wieder hervor. Als aber meine Rückkehr nach Stuttgart die Kur beendigte, brach er in einer mir bisher unbekannten Stärke und Ausdehnung aus. Das Sonderbarste war, daß er sich am stärksten an einer Stelle entwickelte, wo ich ihn früher nie hatte, die aber bei den Sonnenbädern vom Beinkleid bedeckt war, also am Sonnen- und Luftbad nicht betheiligt war, nämlich über dem Kreuzbein zwischen den Gesäßmuskeln, wo eine Stelle von fast Handgröße vollständig wund wurde.

Das dauerte etwa 14 Tage, dann ging die Sache ebenso rasch zurück, wie sie gekommen war, und zwar so vollständig, wie kaum jemals; sie ist auch nie so lange ausgeblieben; denn erst seit Neujahr zeigen sich wieder einige kleine Anfänge."

Soweit der Zoologe G. Jäger, welcher den Aerzten in der Nachprüfung der im Naturheilverfahren üblichen Faktoren zuvorgekommen ist.

Sollte es wirklich möglich sein, daß das Sonnenlicht einen so großen Einfluß auf die Haut des Menschen ausüben kann, wie Professor Jäger es glaubt beobachtet zu haben? Krampfadern, organische Erkrankungen sollten sich wieder zurückbilden können? Das war ja unmöglich. Aber entsprach denn die Angabe Jägers über die Haut der wilden Völker nicht den thatsächlichen Verhältnissen? Haben dieselben nicht eine außerordentlich kräftige, auch anatomisch in ihren einzelnen Schichten sehr stark entwickelte Haut? Sollte das Licht vielleicht doch im Stande sein, die Hautthätigkeit zu energischerer Thätigkeit anzuregen? Der starke Schweiß der Wilden, ihre ölige, übelriechende Sekretion sprach allerdings keineswegs gegen diese Vermuthung. Ich erinnerte mich, daß mir früher schon bei anatomischen Studien die auffallende Füllung der Hautvenen mit Blut aufgefallen war. Sollte nicht vielleicht doch das Licht hier von Einfluß sein können? Aber wie? Das war mir unklar. Die Frage fing an, mein ganzes Interesse in Anspruch zu nehmen. Wenn das Sonnenlicht wirklich solche Wirkungen hatte, dann wollte ich es auch für meine Patienten anwenden; deshalb ging ich an die Arbeit.

Das Verdienst, das Sonnenlicht zuerst zu Heilzwecken in Gebrauch genommen zu haben, kann leider kein Arzt für sich in Anspruch nehmen, es gebührt dem Laien Arnold Rickli *). Er setzt die Kranken, den Kopf meist beschattet, entkleidet den Sonnenstrahlen aus. Auf die Methode Rickli's, welche übrigens in der Form, wie sie ausgeübt wird, manche Bedenken hat, komme ich später. Bei der Lektüre des Rickli'schen Buches fand ich folgende Stellen:

1. Das Sonnenbad ist ein halb natürliches, halb künstliches Fieber von kurzer Dauer, analog dem Zustande des Landmannes, welcher bei der Arbeit im heißen Sonnenschein

---

*) Arnold Rickli, die atmosphärische Kur.

sich tüchtig erhitzt und schwitzt. Gegen Ende des Sonnenbades schlagen die Pulse voller und beschleunigter, das Bluttthermometer steigt bis auf 39—41° C.; würde in der Wicklung nicht Schweiß eintreten, welcher eine bedeutende Wärmeabgabe in sich schließt, so stiege das Thermometer noch höher und der Zustand würde unerträglich (l. c. S. 47, 48).

2. Eine nicht bloß interessante, sondern auch wichtige Beobachtung zur Beurtheilung des Krankheitsgrades beruht in der verschiedenartigen Hautfärbung, welche sich während der Sonnenbadkur einstellt. Vom Linnenweiß bis zur Scharlachröthung, später bis zum dunklen Mulattenbraun treten alle möglichen Schattirungen in Sicht. Je lebhafter und vollständiger die Hautfärbung vor sich geht, desto sicherer ist die Anwartschaft auf Besserung und Genesung für den betreffenden Kranken; aber ebenso auch umgekehrt. Je weniger sich die Haut eines Kranken bräunt, desto ungünstiger muß die Prognose über seine Wiederherstellung ausfallen. Es giebt Kranke, welche durch mehrere Wochen hindurch in der ärgsten Hitze der Monate Juli und August die Sonnenbäder regelmäßig gebrauchen und dennoch weiß wie die Mauer bleiben. Ein Krebskranker, ein Schwindsüchtiger bleibt ebenso weiß, wie er zur Zeit seines ersten Sonnenbades erschienen ist (l. c. S. 52, 53).

Das waren ja unglaubliche Wirkungen. Entsprechen diese Behauptungen thatsächlich den Verhältnissen?

Die Verfärbung der Haut hatte ja allerdings wenig Auffallendes. In der Sonne pflegt man sich stets zu bräunen. Zudem weiß jeder Arzt leider nur zu gut, daß wenn wir einen Schwerkranken in das herrlichste Klima versetzen, ihm die beste Nahrung geben, sein schlechtes Aussehen verliert sich leider nur zu oft nicht mehr, die einmal begonnene Blutzersetzung schreitet unaufhaltsam weiter, das Gesicht des unrettbar Verlorenen bleibt schneeweiß. Erst wenn sich wieder ein rother Farbenton auf den Wangen zeigt, wenn das Blut wieder reichlicher

durch die Gefäße der Haut schimmert, dürfen wir die Hoffnung des Kranken wieder mit ihm theilen. Viel auffallender, ja unglaublich war die auffallende Steigerung der Körpertemperatur. Sollte das wirklich möglich sein? Aber kommt denn nicht der Hitzschlag nur an heißen Tagen vor? Auch hatte ich in den Reisebeschreibungen Livingstone's die auffallende Thatsache gelesen, daß seine Körpertemperatur konstant 2° F. höher war, als die der Eingeborenen. Bald darauf entdeckte ich auch folgende Stelle des Celsus: At si id vitium est, cui λευκοφλεγματία nomen est, eas partes quae tument, subiicere soli oportet, sed non nimium, *ne febricula incidat.* (De medicina lib. III c. 21.)

Also schon Celsus, der sich heute noch des besten ärztlichen Ansehens erfreut, hatte den Gebrauch des Lichtes als Heilmittel schon gekannt. Er warnt sogar schon vor zu langer Einwirkung der Sonne, ein Fehler, den Rickli nicht vermieden hat. Celsus wußte schon, daß die Wirkung des Sonnenlichtes sich als fieberhafter Zustand äußern kann. Was Celsus beobachtet hat, darauf kann man sich sicher verlassen. Uebrigens hat auch in der neueren Zeit Demme festgestellt, daß kleine Kinder, wenn sie in dunklen Räumen gehalten werden, eine Körpertemperatur zeigen, welche bis 0.5° C. unter der Norm liegt.*)

Hiermit habe ich in kurzen Zügen die Hauptwirkungen des Lichtes auf den menschlichen Körper angedeutet. Eingehender auf den Gegenstand einzugehen, ist mir aus Mangel an Zeit augenblicklich nicht möglich; ich hoffe aber später das Versäumte nachholen zu können. Jedenfalls glaube ich aber, daß der von mir angeregte Gegenstand wichtig genug ist, um von den Vertretern der Wissenschaft einer eingehenden Nachprüfung unterzogen zu werden.

---

*) Uffelmann, Die Hygiene des Sonnenlichts 1889.

Im Verlaufe meiner Studien stieß ich auf verschiedene Widersprüche in der jetzt allgemein angenommenen Lehre von der Wärme. Ich sagte mir ferner, daß das Licht, welches so große Wirkungen hervorzurufen im Stande sei, eine Kraft sein müsse, welche ihre Wirkungen ebenso äußern müsse, wie jede andere den physikalischen Gesetzen unterworfene Kraft.

So habe ich denn eine neue Lehre über das Verhältniß von Licht und Wärme aufgestellt, welche ich hiermit der wissenschaftlichen Welt zur Begutachtung übergebe.

IV. Kapitel.

Das Verhältniß von Licht und Wärme.*)

Das Sonnenlicht ist von überaus großer Feinheit, wir können es weder wägen, noch messen, es ist durch unsere Sinne kaum anders wahrnehmbar, als durch das Gesicht. Hierzu kommt, daß wir meistens unsere Aufmerksamkeit mehr auf die beleuchteten Gegenstände, als auf das Licht selbst zu richten pflegen, wodurch sich das letztere für gewöhnlich unserer Beobachtung entzieht. Das Licht kommt und verschwindet mit einer geisterhaften Geschwindigkeit, es entflieht als etwas Ungreifbares, Unfaßbares unserer Hand. Wir können uns dieses ätherische Wesen kaum als einen den Raum erfüllenden Körper vorstellen. Nichtsdestoweniger sind wir aber nicht berechtigt, anzunehmen, daß die Lichtstrahlen sich anders verhalten, wie alle anderen Körper; auch sie müssen den allgemeinen Naturgesetzen unterworfen sein.

Denn die Materialität der Lichtstrahlen fällt uns auf das deutlichste in die Augen, wenn wir dieselben durch ein Prisma in die bekannten Farben zerlegen. Bedenkt man ferner die

---

*) Absichtlich habe ich in diesem Kapitel meinen ursprünglichen Gedankengang wiedergegeben, weil ich dem Leser Gelegenheit geben wollte, sich allmählich in andere Anschauungen hinein zu denken. Nach unserer bisherigen Annahme wird durch Reibung Wärme erzeugt; ich habe deshalb vorläufig diese Anschauung beibehalten; wir werden später sehen, warum bei der Reibung Wärme erzeugt wird, nämlich, daß das Gefühl der Wärme durch mehr oder weniger heftige Aetherschwingungen in unseren Empfindungsnerven hervorgerufen wird.

wunderbaren Wirkungen des Lichtes auf alle organisirten Wesen der Erde, auf Pflanzen, Thiere und Menschen, dann liegt doch die zwingende Nothwendigkeit vor, das Licht als etwas thatsächlich existirendes, als eine Kraft, zu betrachten, welche ebenso den allgemeinen Naturgesetzen unterworfen sein muß, wie jeder andere Körper auch.

Wenn wir von diesem einfachen, ganz naturgemäßen Gesichtspunkte aus unsere Betrachtungen anstellen, dann müssen wir zu der Ueberzeugung gelangen, daß Licht und Wärme unmöglich identisch sein können. Indem man bisher nicht daran dachte, den Lichtstrahl nach rein physikalischen Gesetzen zu beurtheilen, verwechselte man Wirkung und Ursache, man betrachtete Wärme und Licht als gleichzeitige, gleichwerthige Erscheinungen, während die Wärme erst die Folge des Lichtes ist. Schon die tägliche Erfahrung beweist uns, daß Licht- und Wärmestrahlen nicht identisch sind. Der Mond sendet uns Nachts sein mildes Licht, die Sterne erfreuen uns mit ihrem hellen Glanze, ohne daß wir ihre Wärme fühlen. Eine größere Feuersbrunst können wir noch in einer Entfernung wahrnehmen, bei welcher kein Mensch von einer Einwirkung der Wärmestrahlen sprechen kann. Bringen wir unsere Hand in die Nähe einer Flamme, so werden wir an dem mehr oder weniger starken Schmerzgefühl auf das deutlichste die Wirkung der Wärmestrahlen wahrnehmen; wir brauchen aber die Hand noch gar nicht einmal so weit von der Flamme zu entfernen, so verliert sich jedes Wärmegefühl; ja wir werden selbst mit der empfindlichsten Thermosäule den Einfluß von Wärmestrahlen kaum noch nachweisen können, obwohl wir die Lichtstrahlen auf das deutlichste schon mit dem unbewaffneten Auge sehen.

Schon aus diesen angeführten Thatsachen kann man den Schluß ziehen, daß den Licht- und Wärmestrahlen keine gleichwerthige Bedeutung zukommt. Man wird mir entgegenhalten, es ist ganz natürlich, daß die Wärmestrahlen nur in der Nähe

der Flamme nachzuweisen sind, sie geben eben ihre Wärme ab. Ich behaupte aber, nicht die Wärmestrahlen geben ihre Wärme ab, sondern die Lichtstrahlen geben die Wärme ab.

Wir können die Lichterscheinungen auf der Sonne keiner direkten Prüfung unterziehen; aber wir wissen, daß die Ursache der Sonnenstrahlen auf chemische Prozesse in der Sonne, auf einen einfachen Verbrennungsprozeß, zurückzuführen ist. Es bleibt uns deshalb nichts anderes übrig, als zunächst auf den chemischen Prozeß unsere Aufmerksamkeit zu richten. Vielleicht kommen wir hierdurch dem Verständniß näher.

Bei jedem chemischen Prozeß nähern sich bekanntlich die einzelnen Atome so sehr, wie es nur überhaupt denkbar ist. Was ist natürlicher, als daß die Atome bei diesem Zusammenprallen gegenseitig kräftige Stöße auf einander ausüben, wodurch sie dann in kräftige Schwingungen versetzt werden? Der zwischen den einzelnen Atomen befindliche Aether, den wir als überall vorhanden annehmen, wird durch diesen Vorgang zusammengepreßt und hierdurch in Schwingungen versetzt, welche nach allen Richtungen hin die Luft durchsetzen. Diese Schwingungen des Aethers sind nun aber doch etwas Thatsächliches, füllen einen Raum aus — sie sind eine Kraftäußerung —; sie müssen also auch nach den allgemeinen Naturgesetzen in ihren Wirkungen beurtheilt werden. Durch die Bewegung des schwingenden Aethers muß sowohl dieser selbst, wie auch die Luft, welche sich seiner Ausbreitung hindernd entgegenstellt, erwärmt werden und zwar um so stärker erwärmt werden, in je heftigere Bewegung der Aether durch den chemischen Prozeß versetzt wird. Wir haben gar keinen Grund, die Undulationstheorie fallen zu lassen, um so weniger, weil bei ihrer Annahme eine stärkere Erwärmung der umgebenden Luft erfolgen muß, als bei der Emanationstheorie.

Nach der Anschauung aller Chemiker richtet sich die Intensität des chemischen Prozesses nach der Affinität der Atome. Wenn nun die letztere nur eine geringe ist, so wird die atomistische Vereinigung den Aether nur in verhältnißmäßig schwache Schwingungen versetzen. Diese Schwingungen sind nicht stark genug, um auf unser Auge, welches nur auf eine beschränkte Anzahl von Aetherschwingungen reagirt, einen Eindruck zu machen, aber sie verrathen sich unserm Gefühl, wir fühlen die Wärme oder können sie mit empfindlichen Instrumenten nachweisen. Vereinigen sich aber die einzelnen Atome mit sehr großer Heftigkeit, haben sie eine große Affinität, so müssen natürlich auch viel intensivere Aetherschwingungen entstehen. Es muß deshalb auch die Reibung des schwingenden Aethers mit der benachbarten Luft eine viel stärkere sein, die Aetherschwingungen werden nicht nur warm, sondern auch heiß; zugleich rufen sie in unserem Auge die Lichtempfindung hervor, wir erhalten die leuchtenden Schwingungen.

Man hat bisher einen Unterschied zwischen Licht- und Wärmestrahlen gemacht. Es wird später gezeigt werden, daß ein solcher Unterschied nicht existirt. Es giebt leuchtende und nicht leuchtende Aetherschwingungen, beide sind verschieden temperirt, je nach der Kraft, der sie ihre Entstehung verdanken; im Grunde genommen sind die leuchtenden und nicht leuchtenden Aetherschwingungen identisch.

Die Lichtstrahlen sind nur darum Wärmestrahlen, die Wärmestrahlen schwingen nur darum in der Richtung der Lichtstrahlen, weil die Aetherschwingungen sich durch die Reibung in der Luft erwärmen oder richtiger gesagt, weil die Kraft der Aetherschwingungen durch die Bewegung in Wärme, eine andere Schwingungsform, umgesetzt wird.

Machen wir nunmehr nach diesen Ausführungen die Anwendung auf die Sonne.

Denken wir uns zum besseren Verständniß eine von der

Sonne auf die Erde abgefeuerte Elfenbeinkugel. Dieselbe wird sich zunächst durch die Reibung in der Sonnenathmosphäre erwärmen, ihre Geschwindigkeit wird allmählich nachlassen und schließlich zum Stillstand kommen. Hierauf fällt die Kugel nach den Gesetzen des freien Falles auf die Sonne zurück. Die Kugel wird aber viel heißer sein, als vor der Abfeuerung. Die der Kugel mitgesandte Kraft ist durch die Bewegung in Wärme umgesetzt worden. Würde aber der Kugel beim Abfeuern auf die Erde eine Kraft mitgegeben werden können, welche die Anziehungskraft der Sonne übersteigt, so würde die Kugel, nachdem sie zuvor ihre Wärme abgegeben hat, schließlich in den freien Weltenraum gelangen, woselbst sich ihrer Bewegung in der Richtung zur Erde kein Hinderniß entgegenstellt. Im Bereiche der Anziehungskraft der Erde angekommen, muß diese auf sie einwirken, die Geschwindigkeit der Kugel nimmt zu, ihre Wärme steigt durch die Reibung; die Kugel erreicht die Erde auf dem Wege, welcher ihr durch ihre Richtung und die Anziehungskraft der Erde vorgeschrieben ist. Diese Kugel würde also auf einer genau bestimmten Bahn, ihrer Fluglinie, von der Sonne zur Erde gelangen. Man denke sich nun auf dieser Fluglinie in bestimmten Abständen eine lange Reihe von frei schwebenden Elfenbeinkugeln. Die der Sonne benachbarte Kugel werde mit einer Kraft, welche die Anziehungskraft der Sonne übersteigt, auf die Erde abgefeuert. Diese in Bewegung versetzte Kugel stößt nun auf die zweite, die erste Kugel wird in ihrem Lauf aufgehalten, aber die Bewegung überträgt sich auf die zweite Kugel, von dieser auf die dritte Kugel u. s. w. Unter der Voraussetzung, daß sie sich stets im geraden Stoße treffen, vermitteln die Kugeln, ohne eine merkliche Ortsveränderung zu erleiden, die von der Sonne gekommene Kraft zur Erde. Die der Erde benachbarte Kugel muß mit derselben Geschwindigkeit zur Erde, genau an derselben Stelle, genau so warm, ankommen, als ob sie selbst uns direkt von der Sonne zugeschickt wäre.

In demselben Sinne, wie die Kugeln die Träger der von der Sonne abgesandten Kraft wären, sind nun die Atome des im ganzen Weltraum vorhandenen Aethers die Träger der Lichtbewegung. Die auf der Sonne durch den chemischen Prozeß in Bewegung versetzten Aethertheilchen tragen die Schwingungen, die Schwingungen pflanzen sich durch die ganze Masse des Aethers fort. Genau so, wie eine Saite, welche man in Schwingung versetzt, nur unter dem Einfluß der Anziehungskraft der Erde immer langsamer schwingt, bis sie allmählig zu schwingen aufhört, ebenso müssen auch die Aetherschwingungen, für welche wir den Namen Lichtstrahlen beibehalten, durch die Anziehungskraft beeinflußt werden.

Und in der That, übertragen wir diese theoretischen Anschauungen auf den Gang der Lichtstrahlen, so gelangen wir zu einem so einleuchtenden Resultat, wie wir es kaum erwarten konnten. Wir müssen wirklich staunen, wenn wir sehen, wie die Natur stets mit den einfachsten Mitteln die großartigsten Erfolge erzielt, Mittel so einfach, daß unser schwacher Menschenverstand vorher an dieselben nicht dachte.

Die Lichtstrahlen der Sonne sind anfangs auch Wärmestrahlen. Sie geben dann aber nach einiger Zeit ihre Wärme mehr oder weniger ab und durcheilen nun mit geisterartiger Geschwindigkeit den weiten Weltenraum bis zu der Stelle, wo die Anziehungskraft der Erde ihre Wirkung auf sie ausübt. An dieser Stelle haben sie noch einen gewissen Rest ihrer ursprünglichen Kraft beibehalten. Nunmehr fängt aber die Erde an, ihre anziehende Wirkung geltend zu machen. Nehmen wir den einfachsten Fall: die Sonne stehe senkrecht über dem Aequator. Dann treten die Gesetze des freien Falles in ihre Rechte. Die Strahlen stoßen in der Luft auf Widerstand, hierbei erwärmt sich die Luft, die Strahlen erwärmen sich gleichfalls. Mit der Annäherung zur Erde vermehrt sich die Geschwindigkeit der Lichtstrahlen und so erklärt es sich ganz

natürlich, warum die untere Atmosphäre viel wärmer ist, wie die obere.

Man hat früher behauptet, die oberen Luftschichten seien deshalb wärmer, weil die Luft dort so verdünnt sei. Aber befriedigt denn diese Erklärung? Geben die „Wärmestrahlen" die Wärme in kalter, wenn auch verdünnter Luft nicht auch ab? Ist nicht in einem geschlossenen Raume die obere Luft stets am wärmsten?

Fallen aber die Sonnenstrahlen schräg auf die Erde, etwa bei Sonnenaufgang, so haben sie einmal eine viel dichtere Luft zu durchlaufen, da die Atmosphäre der Erde unten bekanntlich dichter ist; es setzt sich ihrer Richtung aber auch die Anziehungskraft der Erde entgegen. Durch diese zwei Faktoren müssen aber die Lichtstrahlen eine wesentliche Einbuße ihrer Kraft erleiden.

Wir können uns auch jetzt erklären, warum auf der Erde so große Temperaturdifferenzen vorkommen können.

Welch' eine ungeheuere Verschwendung an Kraft, welch' eine rapide Abnahme der Sonnenwärme würde erfolgen, wenn uns die Sonne ihre Wärme durch den weiten Weltenraum übermittelte! Man bedenke doch nur, die Sonne ist das 320 000 fache der Erdmasse; ihre mittlere Entfernung von der Erde beträgt 1 478 000 Kilometer. Temperaturdifferenzen wären auf der verschwindend kleinen Erde bei der kolossalen Entfernung der Erde von der Sonne ja ganz undenkbar. Indem wir aber nur die Lichtstrahlen mit einer gewissen Geschwindigkeit von der Sonne erhalten, nehmen diese Lichtstrahlen durch den Widerstand in der Atmosphäre Wärme an, sie werden in andere Aetherschwingungen verwandelt. So schafft die Natur auf dem einfachsten Wege — unter möglichster Sparsamkeit — immer die größten Wirkungen.

Indem man bisher der Meinung war, daß mit den Lichtstrahlen der Sonne auch zugleich die Wärmestrahlen der Sonne

durch das weite Weltall übermittelt wurden, mußte man natürlich zu ganz falschen Vorstellungen über die von der Sonne ausgestrahlte Wärme, zu der Temperatur ihrer Lichtstrahlen, kommen. Die Physiker haben uns mit „mathematischer Genauigkeit" vorgerechnet, daß die Sonne in einer einzigen Stunde so viel Wärme abgeben muß, um 700 000 Kubikmeter eiskalten Wassers zum Sieden zu bringen. Wenn die Sonne von einer 3 Meter dicken, festen Kohlenschicht umgeben wäre, so müßte diese ganze Masse zur Erzeugung der nöthigen Wärmeausstrahlung in einer Stunde verbrennen.

Die einfache Rechnung ergiebt, daß, wenn die Sonne ihre Wärmestrahlen in den Weltenraum aussenden müßte, zu deren Entwickelung für ein einziges Jahr eine über 26 Kilometer dicke Kohlenschicht, auf den ganzen Umfang der Sonne vertheilt, erforderlich wäre. Dann müßte aber die ganze Sonne in 500 Jahren ausgebrannt sein; wäre die mechanische Wärmetheorie richtig, so hätte schon längst ein Ausgleich der Temperatur im Universum erfolgen müssen. Die Sonne leuchtet aber seit Jahrtausenden; sie sendet uns ihre Wärme nicht, wie man bisher angenommen, durch Strahlung, sondern durch Energie; die uns in den Aetherschwingungen übermittelte Kraft wird in Wärme umgesetzt. Die bisherige Annahme erhielt allerdings dadurch eine große Stütze, daß durch die Spectralanalyse nachgewiesen wurde, daß in der Sonnenathmosphäre sich sehr hoch erhitzte Gase befinden müssen. Feste Körper könnten überhaupt bis zu dieser Temperatur gar nicht erhitzt werden. Manche Physiker haben deshalb sogar angenommen, die Sonne habe gar keinen festen Kern. Trotzdem können wir annehmen, daß die Sonne ein fester Körper ist. Denn wenn man bedenkt, daß eine abgeschossene Kugel sich in ihrem Fluge bedeutend erwärmt, dann müssen auch die von der Sonne ausgehenden Lichtstrahlen, welche der Schwerkraft der Sonne entgegen zu uns gesandt werden, die Sonnenathmosphäre bedeutend er-

wärmen, d. h. ein Theil der Kraft wird in andere Kraft verwandelt. So findet meine auf reinen Naturgesetzen aufgebaute Theorie durch die Ergebnisse der Spectralanalyse ihre Stütze.

Auch die berühmte, wichtige Röntgen'sche Entdeckung möchte ich noch zum Beweise anführen. Wir können nicht mehr daran zweifeln, daß es Aetherschwingungen giebt, die den Körper des Menschen, der Thiere und auch andere Körper durchsetzen; dieselben rufen eine um so geringere Veränderung auf der photographischen Platte hervor, je dichter die Masse des Körpers ist, durch welchen sie gehen, d. h. die Schwingungen werden um so mehr abgeschwächt, auf je größeren Widerstand sie stoßen. Auch hier bewegt sich der Aether in Schwingungen, man kann die Wirkung, die Kraftäußerung der Aetherschwingungen, das Durchsetzen innerer Körpertheile auf das allerdeutlichste an der photographischen Platte nachweisen.

V. Kapitel.

Eine Theorie mag noch so glaubwürdig erscheinen, in den exakten Wissenschaften verlangt man Versuche, welche für die Richtigkeit der aufgestellten Behauptungen sprechen. So bringe ich denn hier einige Beweise, welche, so einfach sie auch sein mögen, von der jetzt allgemein angenommenen Wärmetheorie nicht erklärt werden können, während die in dem vorigen Kapitel ausgeführte Hypothese durch die folgenden Experimente glänzend bewahrheitet wird.

1. Versuch.

Wenn man ein warmblütiges Thier unter eine große Glasglocke in ein dunkles Zimmer setzt, so wird man nach einiger Zeit beobachten können, daß die von dem Thiere ausgeathmeten Wasserdämpfe sich gleichmäßig an der Innenwand der Glasglocke niederschlagen. Läßt man aber die Sonnenstrahlen auf die Glasglocke fallen, so verdichten sich die Wasserdämpfe nicht mehr gleichmäßig an der Innenwand der Glasglocke, sondern an der dem Lichte zugewandten Seite.

Erklärung: Wir können die mit Luft gefüllte Glasglocke als eine Atmosphäre im Kleinen betrachten, in welcher die obere Luft verdünnter ist, wie die untere. Treten nun die Sonnenstrahlen mit einer gewissen Kraft in das Innere der Glasglocke ein, so muß sich ihre Kraft unter dem Einfluß der Anziehungskraft der Erde auf ihrem Wege noch vergrößern. Die Luft in der Glasglocke muß deshalb um so wärmer sein, einen je längeren Weg die Sonnenstrahlen in derselben zurück-

gelegt haben. Meine physikalischen Hilfsmittel erlauben mir nicht, die Temperaturdifferenzen genau nachzuweisen; aber daß solche da sind, mögen sie auch noch so unbedeutend sein, zeigt die auffallende Beobachtung, daß sich die Wasserdämpfe stets an der der Sonne zugewandten Seite niederschlagen.

Nur unter der Voraussetzung, daß die Lichtstrahlen durch die Anziehungskraft der Erde beeinflußt werden, läßt sich dieser Versuch befriedigend erklären. Er ist zugleich ein schlagender Gegenbeweis gegen die mechanische Wärmetheorie.

2. Versuch.

Selbst der einfache Verbrennungsprozeß erfährt durch die verschiedene Kraft der Sonnenstrahlen eine nicht geringe Veränderung. Schon Mac Keever*) hat hierüber mustergültige Versuche angestellt, welche allerdings nicht weiter bekannt geworden zu sein scheinen, wohl deshalb nicht, weil man bisher vergebens nach einer Erklärung gesucht hat.

1) Setzt man eine brennende Wachskerze, 10 gr schwer, bei einer Wärme von 78° F. dem hellen Sonnenschein aus, setzt man hingegen eine andere von ganz gleichem Gewichte bei einer Wärme von 67° F. in ein vom Sonnenlicht nicht erleuchtetes Zimmer, so wird man nach 5 Minuten, wenn man den Verlust an Wachs an beiden Kerzen prüft, finden, daß die Kerze im Sonnenlicht 8,50 gr, hingegen die Kerze im Finstern 9,25 gr verloren hat.

2) Wiegt jede der beiden Kerzen 23 gr, so wird sich unter übrigens gleichen Verhältnissen der Temperatur an der im Sonnenschein befindlichen Kerze nach 7 Minuten ein Verlust von 10 gr, dagegen an der im Dunkeln stehenden ein Verlust von 11 gr finden.

3) Bestehen die brennenden Kerzen aus gewöhnlichen, gegossenen, 14 Zoll langen und 3 Zoll im Umfange betragenden

---

*) Suckow: „Die chemischen Wirkungen des Lichtes.“ 1832.

großen Talglichtern, die man genau in ganze, halbe und achtel Zolle theilt, und setzt man eins derselben dem direkten Sonnenlichte bei einer Wärme von 80° F. und übrigens ruhiger Luft, ein anderes dem gewöhnlichen Tageslichte bei einer Wärme von 68° F. aus und bringt ein drittes in ein an sich dunkles Zimmer ebenfalls bei einer Wärme von 68° F., so bedarf

das erste im Sonnnenscheine zur Verbrennung eines Zolles 59′ 00″;

das zweite im gewöhnlichen Tageslichte zur Verbrennung einer gleichen Länge 57′ 10″;

das dritte im dunkeln Zimmer zur Verbrennung einer gleichen Quantität 56′ 00″.

4) Unterscheiden sich die Talglichter von obigen dadurch, daß sie nur 7,00 Zoll lang sind und 0,75 Zoll in ihrem Umfange haben, so findet sich, daß ein solches Licht im Sonnenscheine bei 79° F. zur Verbrennung 5′ 00″,
im gewöhnlichen Tageslichte bei 77° F. 4′ 52″
und im finsteren Zimmer ebenfalls bei 67° F. 4′ 30″ verzehre.

5) Stellt man zur Verhütung der bewegenden Luft die brennenden Kerzen in dem Sonnenlichte ausgesetzte Laternen, deren eine geschwärzt ist, so verliert die

in der geschwärzten Laterne während 10 Minuten 16,5 gr,

die in der ungeschwärzten Laterne während derselben Zeit 15 gr.

6) Lichter von gleicher Beschaffenheit und ebenfalls in Laternen befindlich dem hellen Mondschein ausgesetzt, zeigen selbst auf sehr empfindlichen Waagen keinen Unterschied in ihrem durchs Verbrennen erlittenen Verlust.

7) Dagegen zeigt sich, wie in vielen anderen Fällen, so auch bei allen diesen Einwirkungen der Unterschied der verschiedenfarbigen Sonnenstrahlen sehr wichtig: setzt man nämlich

brennende Talglichter von 0,75 Zoll im Umfange hinter verschiedenfarbigen Glastafeln dem Sonnenlichte aus, so verbrennen

2 Zoll der Kerze

hinter violettem	Glase	während	8′ 48″;
„ grünem	„	„	8′ 20″;
„ rothem	„	„	8′ 00″.

3. Versuch.

Setzt man unter gleichen Bedingungen der Temperatur und der Maaßgefäße Wasser in hellen Sonnenschein, in zerstreutes Tageslicht und in ein dunkles Zimmer, so geht die Verdunstung am schnellsten im Sonnenlicht, langsamer im Tageslicht und am langsamsten im dunkeln Zimmer vor sich.

Zur Erklärung des 2. und 3. Versuches bemerke ich folgendes: Bekanntlich bedienen wir uns zum Nachweis der Aetherschwingungen des Spectrums, welches in die bekannten Farben: roth, orange, gelb, grün, blau und violet zerfällt. Mit dieser Eintheilung hat man aber niemals behaupten wollen, daß die Farben unvermittelt neben einander lägen, vielmehr gehen dieselben so in einander über, daß es unmöglich ist, genau zu bestimmen, wo die eine Farbe beginnt und die andere aufhört. Betrachtet man die einzelnen Farben genauer, so bemerkt man leicht, daß dieselben ihre Nuance von Linie zu Linie ändern; im Grunde genommen hat man es also nicht mit mehreren einzelnen Farben, sondern mit einer sehr langen Reihe vieler Strahlen verschiedener Farbe, verschiedener Brechbarkeit, verschiedener Wellenlänge zu thun.

Wo immer man sich auf der Erde befinden mag, das Spectrum des Sonnenlichtes ist stets, von geringen Veränderungen in den Absorbionsbändern abgesehen, dasselbe. Die durch die chemischen Vorgänge auf der Sonne in's Leben gerufenen Aetherschwingungen werden uns durch den Weltäther übermittelt. Ein Theil der Schwingungen wird nun schon in der Sonnenatmosphäre in andere

Schwingungen umgesetzt. So erhalten wir denn einen Ausfall von vereinzelten Strahlen im Spectrum, welcher sich trotz der großen Entfernung der Sonne von unserm Planeten noch auf das deutlichste nachweisen läßt. Die auf der Erde herrschende Temperatur jedoch macht sich im Bilde des Sonnenspectrums in gar keiner Weise geltend; sie kann sich auch nicht geltend machen, da die Wärme der Sonnenstrahlen erst durch die Anziehungskraft der Erde herbeigeführt wird. Diese allein verursacht die großen Temperaturdifferenzen auf der Erde. Das Spectrum als solches, d. h. die Aetherschwingungen verschiedenster Wellenlänge, haben mit der Temperatur nichts zu thun, mögen 10° Kälte oder 40° Wärme herrschen. Schon aus dieser Thatsache könnte man folgern, daß das Sonnenlicht keine Wärmestrahlen enthält. Es müßte doch bei großen Temperaturdifferenzen sich eine Aenderung im Bilde des Sonnenspectrums äußern, es müßten bei abnehmender Temperatur vorhandene Wärmestrahlen ausfallen, bei zunehmender Temperatur andere Wärmestrahlen auftreten. Aber dies ist nicht der Fall.

Ein vom Sonnenspectrum wesentlich abweichendes Verhalten zeigen die Spectren irdischer Lichtquellen. Erhitzt man beispielsweise Platin, so wird man anfangs, so lange das Metall noch nicht leuchtet, nur die sogenannten dunkeln Wärmestrahlen nachweisen können; bei zunehmender Erwärmung des Körpers wird dann das Spectrum immer länger; so erstreckt es sich bei einer Temperatur von 655° bis zur Linie F. im Grünen, bei 725° enthält es schon einen kleinen Streifen Blau, bei 1170° aber ist das künstliche Spectrum ebenso ausgedehnt, wie dasjenige des Sonnenlichts.

Aus diesen allgemein bekannten Thatsachen schließe ich: die einzelnen Farben des Spectrums entstehen nach und nach; je heftiger die Bewegungsvorgänge beim Verbrennungsprozeß sind, in desto heftigere Erschütterung muß auch der benachbarte Aether gerathen. Bei größerer Erhitzung kommen zu den

weniger brechbaren Schwingungen stets neue, stärker brechbare hinzu. Es ist ganz natürlich, daß die einzelnen Schwingungen eine um so stärkere Wirkung äußern, je intensiveren Bewegungsvorgängen sie ihre Entstehung verdanken, je größer die Kraft ist, mit welcher der Aether in Schwingung versetzt wurde.

Um nunmehr auf die Erklärung unserer zwei letzten Versuche zu kommen, so ergibt sich leicht, daß die Wirkung des hellen Sonnenlichtes eine stärkere sein muß, als die des zerstreuten Tageslichtes. Da wir das Licht als eine Wellenbewegung des Aethers ansehen müssen, so pflanzen sich die einzelnen Schwingungen nicht allein von der Sonne zur Erde, sondern sie pflanzen sich auch seitwärts fort, ebenso wie ein in's Wasser geworfener Stein beim Einsinken in das Wasser nicht nur die sich ihm entgegendrängenden Wassertheilchen aus ihrer Gleichgewichtslage verdrängt, sondern auch eine seitliche Wellenbewegung hervorruft. Aber ebenso wie die seitlichen Wasserwellen weniger intensiv sind, als die ursprünglich erregten innern Wasserwellen, ebenso muß das zerstreute Tageslicht einen Theil der Kraft, welche das helle Sonnenlicht aufzuweisen hat, abgegeben haben. So erklärt es sich, daß im hellen Sonnenschein eine stärkere Erwärmung des Sauerstoffs vor sich geht, daß in Folge dessen die Verdünnung der Luft eine merkbar größere wird. Darum verbrennt die Kerze im hellen Sonnenschein langsamer. Das Wasser verdunstet aber schneller, weil die leuchtenden Aetherschwingungen mit viel größerer Gewalt auf das Wasser einwirken. Sie stoßen hier auf einen großen Widerstand; ein Theil der Aetherschwingungen überträgt sich, wie wir mittelst des Spectrums nachweisen können, auf die Wassermolecüle, welche hierdurch in so starke Schwingungen versetzt werden, daß sie aus dem flüssigen Aggregatzustand in den dampfförmigen übergeführt werden. Das Wasser verdunstet und zwar verdunstet es nur an seiner Oberfläche, was leicht erklärlich ist.

Wird die Wirkung des Sonnenlichts durch farbige Gläser abgeschwächt, so kann auch der Sauerstoff der Luft nicht so sehr verdünnt werden und die Kerze verbrennt natürlich schneller. Auf Einzelheiten möchte ich mich hier nicht einlassen.

Bei der Verbrennung im Freien kommt allerdings noch ein Umstand hinzu, welcher zwar keine große Bedeutung beansprucht, trotzdem aber doch nicht außer Acht gelassen werden darf. Es müssen sich nämlich die von der Kerze ausgehenden Aetherschwingungen mit den von der Sonne ausgehenden Schwingungen treffen. Durch den gegenseitigen Anprall muß die Luft stärker erwärmt und verdünnt werden, sodaß auch aus diesem Grunde der Kerze der zur Verbrennung nöthige Sauerstoff weniger reichlich zuströmt.

Brennen zu gleicher Zeit mehrere Lichter in einem Zimmer, so werden sie unter gleichen Verhältnissen relativ länger brennen müssen, als wenn nur ein einziges Licht im Zimmer vorhanden wäre. Obwohl ich den Versuch nicht gemacht habe, glaube ich doch annehmen zu können, daß dieser Einfluß sich nachweisen läßt.

Aus den obigen Ausführungen erhellt, warum das Sonnenlicht, in welchem *alle* Aetherschwingungen mit den verschiedensten Wellenlängen enthalten sind, eine ganz andere Wirkung entfalten muß, als die dunkeln Aetherschwingungen, *welchen die Wellen größerer Brechbarkeit fehlen*. Die leuchtenden Aetherschwingungen müssen bei gleicher Temperatur eine viel heftigere Wirkung entfalten. Indem man sich des Thermometers zum Messen der Temperatur bediente, konnte man allerdings sehr leicht zu der falschen Anschauung gelangen, daß in der Wirkung eines gleichen Grades heller und dunkler Wärme kein Unterschied sei. Unserm gebräuchlichen Thermometer liegt eine Eintheilung zu Grunde, bei welcher man schmelzendes Eis und siedendes Wasser als feste, leicht erhältliche, Grenzpunkte angenommen hat. Was aber für dunkle Aetherschwingungen von genau bestimmter Vibrationsgeschwindigkeit und größerer

Wellenlänge gilt, das kann man doch nicht ohne Weiteres auf leuchtende, viel intensivere Aetherschwingungen anwenden. Schon die tägliche Erfahrung zeigt uns, daß in der Wirkung von gleichen Graden heller und dunkler Wärme ein ganz auffallender Unterschied zu Tage tritt. Nur am Sonnenlicht scheiden die Pflanzen Sauerstoff aus. Man kann die höchsten Grade dunkler Wärme auf dieselben einwirken lassen, die spezifische Wirkung des Lichtes, die Pflanzen zur Sauerstoffausscheidung anzuregen, wird man niemals beobachten können.

Nur am Licht arbeiten die Pigmentzellen des Menschen und nehmen aus dem Blute ihren Farbstoff auf; daß es thatsächlich das Licht und nicht etwa die Luft ist, wodurch diese eigenthümliche Verfärbung der Haut am Menschen hervorgerufen wird, erkennt man schon daran, daß die Pigmentirung sich immer ganz genau auf die unbedeckten Körperstellen erstreckt. Man beobachtet bei Personen, welche sich während des Sommers viel im Freien aufhalten, stets eine sehr scharfe Grenzlinie auf der Stirne, welche deutlich zeigt, wo der untere Rand der Kopfbedeckung aufhört. Auch läßt sich an Thieren, z. B. Laubfröschen, Ascariden und anderen weißen, im Dunkeln lebenden Thieren, dieser Einfluß des Lichtes experimentell leicht nachweisen. Ein gleicher oder selbst höherer Grad dunkler Wärme wird niemals eine Bräunung der Hautfarbe hervorzurufen im Stande sein. Man kann einen Menschen noch so lange in das wärmste Zimmer einsperren, man kann ihm heiße Bäder, Dampfkastenbäder oder heiße Einpackungen Wochen, selbst Monate lang, wenn er es aushält, verabfolgen, die Pigmentzellen reagiren darauf nicht.

Im Uebrigen habe ich schon in dem ersten Theile hervorgehoben, wie abhängig unser Nervensystem vom „Wetter" ist. An trüben Tagen ist auch unsere Stimmung trübe, wir sind übel gelaunt, verdrießlich. Das geheizte Zimmer, sei es auch noch so gemüthlich, kann uns das fehlende Tagesgestirn nicht

ersetzen. Dann beobachte man auch nur einmal das Gefühl, welches die Einwirkung der Sonne, das Besonnen unseres Körpers, auf uns hervorruft. Auch einem weniger geübten Beobachter, der sich vielleicht schon einmal im Sommer am Strande in die Sonne gelegt hat, wird das wohlthuende Gefühl der Erwärmung, der Belebung, eines angenehmen, die Stimmung verbessernden Reizes, welcher zugleich die Hautthätigkeit anregt, aufgefallen sein. Man hat einen wirklichen Hochgenuß, bei welchem man weiter nichts wünscht, als nur dieses, unsern Sinnen ungemein schmeichelnde Wonnegefühl, dieses dolce far niente in ruhiger Behaglichkeit möglichst lange ungestört zu genießen. Erst später, wenn die Einwirkung der Sonnenstrahlen länger gedauert hat, macht das Gefühl der zufriedenen Behaglichkeit einer gewissen Unruhe Platz. Nach und nach steigert sich dieselbe, instinktiv erheben wir uns und setzen uns in Bewegung, um auf diese Weise die gesteigerte Erregbarkeit unseres Nervensystems herabzusetzen. — Wie ganz anders hingegen wirkt ein gleicher Grad dunkler Wärme auf uns ein! Weiter brauche ich mich wohl an dieser Stelle über die physiologische Wirkung heller und dunkler Wärme nicht auszulassen. Man kann aber diesen großen Unterschied nicht scharf genug hervorheben, weil derselbe sich, wenn auch nicht in so ausgesprochenem Maaße, sogar schon bei anorganischen Körpern geltend macht. Die Erklärung, warum die Kerze im dunkeln Zimmer schneller verbrennt, ist hoffentlich nach dieser Erläuterung nicht mehr nöthig.

Ich möchte bei dieser Gelegenheit nicht unerwähnt lassen, daß die Botaniker den großen Unterschied zwischen heller und dunkler Wärme für die Pflanzenphysiologie schon längst auf das deutlichste festgestellt und ausgesprochen haben. Auch hat Sachs (Lehrbuch der Botanik) auf Grund seiner schönen Versuche die Behauptung ausgesprochen, daß alle Farben des Spectrums an der Pflanze chemische Wirkungen äußern. Im Uebrigen werden die Chemiker zugeben müssen, daß selbst die

Aetherschwingungen größter Wellenlänge chemische Prozesse anzuregen vermögen. Beispielsweise ist die Entzündungstemperatur des Phosphors so niedrig, daß man ihn nur einem warmem Körper zu nähern braucht, damit er in Flammen aufgeht.

Einen weiteren Beweis für die Richtigkeit der aufgestellten Behauptung, daß das Licht der Anziehungskraft der Erde unterliegt, liefert uns die von den Physikern gemachte Beobachtung der terrestrischen Ablenkung des Lichtes. Das Licht wird nach dem Erdboden zu abgelenkt; infolgedessen erscheint dem Auge des Beobachters die Lichtquelle von einem höheren Orte, als dem wirklichen, auszugehen. Diese Ablenkung erscheint, wie die Lehrbücher schreiben, um so größer, je weiter der Beobachter vom Lichte entfernt ist. Als Ursache dieser Ablenkung hat man die Kugelgestalt der Erde zur Erklärung herangezogen. In Folge dieser Kugelgestalt ist die Luft, die ein irdischer Lichtstrahl auf seinem Wege zu passiren hat, allerdings für gewöhnlich von ungleicher Dichtigkeit. Nun denken wir uns aber einmal folgenden Fall: Von dem etwa 50 oder 100 Meter hohen Punke L gehe ein Lichtstrahl so aus, daß er als Tangente im Punte A die Erdrinde berührt, er gehe dann in der Richtung LA weiter bis B, wobei AB = LA sein soll. Der von L nach A gehende Lichtstrahl tritt nun allerdings in ein stetig dichter werdendes Medium, aber bei dem von A nach B weitergehenden Lichtstrahl muß ganz genau das umgekehrte Verhältniß eintreten, weil der Lichtstrahl nunmehr aus dem dichteren in das dünnere Medium eintritt. Die Brechung müßte sich somit aufheben. Das in B befindliche Auge des Beobachters müßte die Lichtquelle L genau in derselben Höhe wahrnehmen, in welcher sie sich wirklich befindet. Anstatt dessen berichten nun die Forscher übereinstimmend, daß bei zunehmender Entfernung die Brechung zunimmt.

Es wird übrigens durch experimentelle Untersuchungen sehr leicht gelingen, hier vollständige Klarheit zu schaffen. Ich

bin überzeugt, daß, wenn man von einem hohen Berge aus ein im Thal befindliches Licht betrachtet, auch dieses uns höher erscheint, als den thatsächlichen Verhältnissen entspricht, obwohl dieses nach der alten Lehre nicht der Fall sein kann, weil der Lichtstrahl aus einem dichteren in ein stetig dünner werdendes Medium tritt. Es muß sogar gelingen, ganz genau zu ermitteln, wie stark das Licht von der Anziehungskraft der Erde von seiner Bahn abgelenkt wird, und welchen Einfluß bei dieser Ablenkung die atmosphärische Brechung hat. Auf diesem Wege dürfte es uns sogar nicht schwer fallen, eine genaue Kenntniß von den wirklichen Größenverhältnissen des Mondes zu erhalten. Denn wenn das Licht der Anziehung unterliegt, so muß uns der Mond größer erscheinen, als er in Wirklichkeit ist. Prüfen wir nunmehr die Lichtverhältnisse auf diesem Himmelskörper, so bestätigen dieselben auf das Schlagendste, daß das Licht in Wirklichkeit der Anziehung unterliegt.

Man braucht wirklich kein Astronom zu sein, um zu dieser Erkenntniß zu gelangen.

Wir haben, wo ich dieses schreibe, das erste Viertel. Es ist leicht, ohne Fernrohr, sich zu überführen, daß die schmale, hell erleuchtete Sichel des Mondes einen weit größeren Raum einnimmt, als der dunkeln Scheibe des Mondes entspricht. Die Erklärung ergibt sich bei der Erwägung, daß wir in der hellen Sichel nicht nur das Licht sehen, welches dem Monde direkt von der Sonne zugeführt wird, sondern auch jenes Licht, welches durch die Anziehungskraft des Mondes von seiner ursprünglichen Bahn abgelenkt ist. Mit anderen Worten: wir sehen in der Mondsichel nicht nur solche Strahlen, welche auf jeden Fall den Mond erreicht hätten, sondern auch solche, welche erst durch die Anziehungskraft dem Monde zugeführt werden. Unter diesen Verhältnissen muß der Mond mehr Sonnenlicht erhalten, als es ohne die Anziehungskraft der Fall wäre. Ebenso wie wir dank der Anziehungskraft der Erde Lichtstrahlen erhalten,

bevor die Sonne im Horizont steht, ebenso gelangen auch die Lichtstrahlen weiter auf den Mond, als man eigentlich annehmen sollte. Dies ist denn auch die Ursache, warum die erleuchtete Sichel verhältnißmäßig größer erscheint.

Aus der Anziehungskraft erklärt sich auch die weitere Beobachtung, daß der Rand des Mondes viel heller erscheint, weil die Lichtstrahlen, welche an der der Erde zugewandten Hemisphäre des Mondes vorbeigehen, mit den an der anderen Hemisphäre vorbeigehenden sich vereinigen. So haben wir denn am Rande der viel dunkleren Mondscheibe einen deutlich schon mit freiem Auge sichtbaren Rand, von welchem man aus dem angegebenen Grunde mit Sicherheit behaupten kann, daß er dem Körper des Mondes nicht angehört.

Wenn wir die Mondscheibe selbst bei Neumond immer noch deutlich sehen, so verdanken wir das auch nur der Anziehungskraft.

Die Astronomen vertreten, so viel ich weiß, ausnahmlos die Anschauung, daß der Mond keine Atmosphäre besitze. Dieselbe kann also zur Erklärung der letzteren Thatsache nicht herangezogen werden; aber auch selbst wenn eine Atmosphäre vorhanden wäre, so würde die Brechung der Lichtstrahlen zur Erklärung der geschilderten Beobachtungen nicht ausreichend sein.

Nur die Thatsache, daß das Licht ein Körper, ein der Schwerkraft unterworfener Gegenstand ist, gibt uns Aufklärung darüber, warum man auf der dunkeln Scheibe des Mondes zu jeder Zeit noch deutliche Unterschiede in der allerdings schwachen Beleuchtung zu beobachten Gelegenheit hat.

VI. Kapitel.

Es würde zu weit führen, wenn ich die bis jetzt ausgeführten Grundsätze für alle einschlägigen Gebiete erörtern wollte.

Das Licht ist für alle Zweige der Naturwissenschaften von gleich hoher Bedeutung; es ist unmöglich, alle Gebiete zu beherrschen. Wenn meine Anschauungen richtig befunden werden, so will ich gern denjenigen, welche in den betreffenden Gebieten hinreichend bewandert sind, die Folgerungen zu ziehen überlassen. Es sei mir jedoch gestattet, auf die Lehre von der Wärme etwas näher einzugehen und aus derselben einige Punkte einer kurzen Besprechung zu unterziehen. Wir werden uns hierbei überzeugen, daß wir die physikalischen Erscheinungen nicht nur ebenso gut, wie die alte Lehre zu erklären im Stande sein werden, sondern viel besser. Wir können manche Unterschiede fallen lassen (z. B. Wärme durch Leitung und Wärme durch Strahlung) und kommen auch über manche Schwierigkeiten hinweg, welche durch die bisherige Auffassung vom Wesen der Wärme, als selbstständiger Kraft, naturgemäß sich ergeben mußten und unerklärlich waren.

Ziehen wir zunächst den Träger der Lichtbewegung, den Aether, welcher das ganze Universum ausfüllt, in den Kreis unserer Betrachtung. Man betrachtete bisher den Aether als Lückenbüßer, als Nothhelfer, als ein problematisches Wesen. Den Namen „Körper" hat ihm niemand beizulegen gewagt. Nichtsdestoweniger findet sich in der Astronomie die Anschauung

vertreten, daß der Weltäther auf die Kometenlaufbahn eine hemmende Einwirkung auszuüben im Stande sei. So große Kräfte hat man diesem unscheinbaren hypothetischen Aether beigelegt, daß ein mit ungeheurer Kraft und Geschwindigkeit sich fortbewegender Himmelskörper durch denselben in seinem Laufe aufgehalten werden kann. Auch die Physik operirt mit dem Aether, als ob es thatsächlich ein Körper wäre. Geschwindigkeit, Bewegung, Brechung, Polarisation und andere Eigenschaften werden ihm beigelegt. Beispielsweise entwirft J. Gerland (Licht und Wärme S. 254 ff.) folgende anschauliche Schilderung über den Aether und seine Wirkungen.

„Einen Körper darf man sich somit unter folgendem Bilde vorstellen: Man denke sich einen würfelförmigen Käfig aus dem feinsten, möglichst dehnbaren und elastischen Stahldrahte hergestellt, so daß die Wände von einem Geflechte gebildet werden, welches einem außerordentlich grobmaschigem Flornetz gleicht. Die Außenwände desselben seien durch die gespannten Drähte in gleich große Quadrate getheilt. Man denke sich nun ferner immer zwei Eckpunkte dieser Quadrate, die sich auf verschiedenen Seiten des Käfigs gegenübertreten, durch weitere Drähte verbunden, so werden sich immer drei der letzteren in drei gleich weit von einander entfernten Punkten schneiden. Stellt man sich nun weiter vor, daß an jedem Kreuzungspunkte eine oder mehrere Kugeln gesetzt seien, die sich einander möglichst nahe befinden, so hat man ganz im Großen ein Bild eines Körpers, wobei man anstatt der Kugeln oder Kugelgruppen die einfachen oder zusammengesetzten Atome, anstatt der Drähte die Cohäsion (d. h. das, was die Atome zusammenhält), anstatt der den Käfig ungehindert durchdringenden Luft den Aether setzen muß. Inwieweit man den Maßstab dieses Bildes zu verkleinern hat, um den wahren Größen nahe zu kommen, darüber kann man bis jetzt nur ganz annähernde Annahmen machen . . . . . .

Bringt man nun eine der Kugeln aus der Gleichgewichtslage, so wird sie durch die Wirkung der gedehnten Drähte in

dieselbe zurückgezogen, aber erst nach einigen Schwingungen wieder zur Ruhe kommen. Diese Schwingungen erfolgen genau in der Weise, wie die eines Pendels, und die benachbarten Kugeln werden infolge der Elasticität der Drähte an der Bewegung theilnehmen, indem sie ähnliche Schwingungen vollführen, wie die ursprünglich bewegte. Wie nun aber die Schwingungen der Kugel in der Luft erfolgen und somit durch die Theilchen derselben bald gehindert, bald gefördert werden müssen, so die Schwingungen der Körpermolecüle durch den Aether, den wir uns auch als aus einzelnen Atomen bestehend denken müssen. Man wird freilich vielleicht Bedenken tragen, den so äußerst feinen Aethertheilchen eine Wirkung auf die ungleich massigeren Körpermolecüle zuzugestehen, aber unter gewissen Bedingungen diese Wirkung als vorhanden anerkennen müssen. Suchen wir uns dies zunächst wieder an einem Bilde klarzumachen. Bekanntlich werden die großen Glocken an einem um eine Achse drehbaren Hebel aufgehängt, an dessen anderem Ende ein weit herabreichender Strick befestigt ist. An diesem kann auch ein Knabe ohne besonderen Kraftaufwand die schwerste Glocke in Schwingungen versetzen, wenn er ihr zunächst durch Ziehen an dem Strick eine ganz schwache Bewegung mittheilt, dann aber dieselbe nach und nach verstärkt, indem er jedesmal in dem Augenblick den Strick anzieht, in welchem derselbe sich gerade wieder herabbewegt. So fortfahrend, speichert er die während eines längeren Zeitraums der Glocke ertheilten Kraftimpulse gleichsam in ihrer Bewegung auf und bringt sie nach und nach zum Tönen. Um sie wieder so rasch wie möglich zur Ruhe zu bringen, hat er in dem Augenblick zu ziehen, wo der Strick wieder in die Höhe geht. Gerade so kann man eine Schaukel mit ganz schwachen Stößen, die man ihr jedes Mal dann ertheilt, wenn sie sich wieder anschickt, bei ihren Schwingungen sich in der Richtung des Stoßes zu bewegen, in beliebig starke Schwingungen versetzen, und ähnliche Vorgänge sind es, die durch einen im richtigen Moment ertheilten Druck mit dem Fuße ein Spinnrad, eine Nähmaschine, eine Drehbank, ein

Velociped ꝛc. in raschen Gang bringen und darin erhalten, aber auch diejenigen, welche auf ein Körperatom die schwingende Bewegung eines Aetheratoms übertragen. Damit diese Wirkung so eintrete, müssen beide eben nur so schwingen, daß jedes Mal in dem Augenblick, in dem das Körperatom sich zur Umkehr anschickt, das Aetheratom ihm einen Stoß in der nämlichen Richtung ertheilt."

Wenn der Aether die Atome des Körpers in Bewegung setzt, die Körperatome ihrerseits den Aether zur Bewegung anregen, dann hat der Aether auch alle diejenigen Eigenschaften, welche einen Körper charakterisiren. Wenn wir nun aber den Aether als Masse betrachten, so muß er auch der Massenanziehung unterliegen. Damit ist seine gleichmäßige Vertheilung im Weltall ausgeschlossen. Nichtsdestoweniger muß aber der Aether überall im Weltall vertheilt sein; denn sonst würden wir keine Lichterscheinungen von den Himmelskörpern wahrnehmen können. Der Aether füllt somit das ganze Weltall aus; die einzelnen kleinsten Aethertheilchen aber sind außerordentlich leicht beweglich und haben eine so große Affinität zu einander, daß der Zusammenhang des Aethers als integrirendes Ganze nicht beeinflußt wird. Die Dichtigkeit des Aethers unterliegt jedoch den allgemeinen Naturgesetzen von der Schwerkraft; im freien Weltenraum hingegen ist der Aether gleichmäßig vertheilt.

Wie die Sonne und der Mond tagtäglich die Meereswogen hin- und hertreiben, so daß wir Ebbe und Fluth in regelmäßigem Wechsel entstehen sehen, in ähnlicher, nur viel heftigerer Weise versetzt die Sonne jeden Augenblick durch die sich dort abspielenden Bewegungsvorgänge den unermeßlichen Weltäther in ein Meer von Aufregung. Millionen und Billionen von Aetherschwingungen pflanzen sich von unserem Tagesgestirn aus nach allen Richtungen hin durch das Universum fort. Jede Welle zieht weitere Kreise und pflanzt sich weiter; ohne Rast, ohne Unter-

laß versetzt die Sonne den Weltenäther immer wieder in Aufruhr, eine Welle jagt die andere, Millionen häufen sich auf Millionen.

Eine an und für sich ungeheuer große Menge, aber verhältnißmäßig geringe Anzahl dieser Schwingungen gelangt denn auch zu unserem Planeten, der Erde.

Nicht nur die ganze Erdmasse, auch alle Gegenstände dieser Erde, leblose und belebte Körper, auch Pflanzen, Thiere und Menschen, sind von diesem Aether umgeben und von demselben Aether durchsetzt. Jede Aetherschwingung, welche den ruhenden oder in Bewegung befindlichen Aether trifft, muß denselben in seiner Bewegung beeinflussen. Wie zwei Wellen, wenn sie sich treffen, gegenseitig bestimmend aufeinander einwirken, so erregt auch eine Aetherschwingung die andere. Durch den in Aufregung, in Schwingungen befindlichen Aether müssen natürlich auch alle Körper, welche mit ihm in unmittelbarer Verbindung sind, in mannichfachster Weise beeinflußt werden.

Nunmehr erscheint es uns viel verständlicher, warum die Pflanzen nur im Licht ihre physiologischen Leistungen verrichten, nunmehr verstehen wir auch, warum der Mensch in einem so großen Abhängigkeitsverhältniß zum Genuß des Sonnenlichtes steht. Ja, selbst die Temperatur der leblosen Körper ist durch die Aetherschwingungen bedingt, indem diese die einzelnen Körpermolecüle in mehr oder weniger heftige Schwingungen versetzen.

Würde die Sonne aufhören, den Aether in diese, die Welt erhaltenden, Erschütterungen zu versetzen, dann würde derselbe sehr schnell in seine gestörte Gleichgewichtslage zurückgekehrt sein. Dann wäre alles organische Leben auf der Erde mit einem Schlage vernichtet, selbst die unbelebte Natur würde in der tiefsten Finsterniß und größten Kälte erstarren.

Nachdem wir nunmehr zu einer Vorstellung über den Aether und seine Bedeutung gelangt sind, wollen wir einigen Erscheinungen unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Ich bin im Begriff, eine Kerze anzuzünden. Zu diesem

Zwecke reibe ich das Zündhölzchen gegen die Reibefläche des Zündholzbehälters. Durch die Reibung werden die Molecüle des Zündholzköpfchens in Erschütterung versetzt. Die Erschütterung der Molecüle pflanzt sich auf den benachbarten Aether, welcher von den Molecülen in Mitschwingungen versetzt, auch die kleinsten Theilchen der Luft in gleichzeitige Schwingungen versetzt. Treffen nun die von den schwingenden Luftmolecülen erregten Aetherschwingungen unsere Haut, so haben wir das Gefühl der Wärme, welche je nach der Heftigkeit der Schwingungen eine verschiedenartige sein muß. Doch nicht allein die Schwingungen der Luftmolocüle, sondern auch die Aetherschwingungen selbst müssen einen mechanisch erregenden Einfluß auf die menschliche Haut ausüben. Mit steigender Temperatur der Molecüle, d. h. wenn die Molecüle des Zündholzköpfchens anfangen, stärker zu schwingen, erreichen auch die Schwingungen des Aethers eine so große Heftigkeit, daß die dem Aether benachbarten und von ihm erregten Molecüle, d. h. der Sauerstoff der Luft und die Molecüle des Streichholzköpfchens, in ihre Atome zerlegt werden. Nunmehr vereinigen sich dieselben. Hierbei wird der Aether, indem sich die Atome heftig aufeinanderstürzen, noch stärker in Erschütterung versetzt, es kommt zu leuchtenden Aetherschwingungen. Der mechanisch erregende Einfluß der Aetherbewegung wird so groß, daß wir den Eindruck der Lichtempfindung erhalten; wir sehen die Flamme. Indem nun die stetig entstehenden Aetherschwingungen die benachbarten Molecüle immer wieder in heftige Schwingungen versetzen und in ihre Atome zerlegen, geht die Flame von dem Köpfchen des Zündholzes auf das Holz über. Nähere ich nunmehr das brennende Zündhölzchen dem Kerzendocht, so werden die Molecüle des Dochtes gleichfalls in so heftige Schwingungen versetzt, daß sie in ihre Atome zerfallen, um sich dann unter Lichterscheinung mit den gleichzeitig zerlegten Sauerstoffatomen der Luft zu verbinden.

Nunmehr geht der Verbrennungsprozeß ungehindert seinen Gang. Will ich jetzt die Kerze auslöschen, so muß ich entweder den Sauerstoffzutritt abschneiden, was ich beispielsweise schon dadurch erreichen kann, daß ich mit den Fingern einen Druck auf den Docht ausübe, oder aber ich muß die weitere Einwirkung der heftigen Aetherschwingungeu abschneiden. Dies erreiche ich schon, wenn ich in die Flamme blase. Alsdann treibt der hierbei entstehende Luftstrom die ganze vor ihm befindliche, heftig schwingende Luft nebst dem darin befindlichen, heftig schwingenden, Aether von der Flamme fort. Die mit der zugeblasenen Luft gleichzeitig zugeführten Aetherschwingungen sind aber nicht mehr wirksam. So erlischt die Flamme, und der Verbrennungsprozeß hat sein Ende erreicht.

Man hat für alle Körper eine gewisse Entzündungstemperatur angenommen, d. h. der Körper muß, um zu verbrennen, bis zu einer bestimmten Temperatur erhitzt werden. Weil nun aber helle und dunkle Wärme keine sich deckenden Begriffe sind, so wird der Ausdruck Entzündungstemperatur, als nicht den Verhältnissen entsprechend, zu verwerfen sein. Es sind in jedem einzelnen Falle Aetherschwingungen, mögen sie nun in dunkler Wärme oder in leuchtenden Aetherschwingungen bestehen, mögen sie an Electricität oder an andere Erscheinungsformen, z. B. strömenden Wasserdampf gebunden sein, welche die Molecüle in ihre Atome zerlegen und auf diese Weise den chemischen Prozeß anregen.

Die Erklärung des Wesens der Wärme hat der Wissenschaft, da sie keinen klaren Einblick in ihr Verhältniß zum Lichte hatte, von jeher viel Schwierigkeiten gemacht. Man hat sogar, aber ganz mit Unrecht, unsere Empfindungsnerven für diese falsche Anschauung verantwortlich gemacht, indem man den Wärmesinn eins der stumpfsten unserer Sinneswerkzeuge genannt hat. Man sucht auch die Unzuverlässigkeit dieses Sinnes durch ein Experiment nachzuweisen. Man gießt in drei nebeneinander

aufgestellte Gefäße heißes, laues und kaltes Wasser. Hält man nun den Zeigefinger der einen Hand während einiger Minuten in das kalte, den der andern in das heiße Wasser und bringt dann beide Finger plötzlich in das laue Wasser, so wird der aus dem kalten Wasser kommende Finger die Empfindung der Wärme, hingegen der aus dem heißen Wasser kommende Finger diejenige der Kälte haben.

Dieses Experiment beweist nichts anderes, als daß unsere Gefühlsnerven die Fähigkeit haben, auf den Wechsel von Reizen sehr scharf zu reagiren; ganz dasselbe gilt aber auch von allen anderen Empfindungsnerven; würde man z. B. mit dem einen Auge in ein sehr hell erleuchtetes Zimmer, mit dem andern Auge zu gleicher Zeit in ein fast dunkles Zimmer sehen, und sich hierauf in ein Zimmer von mittlerer Helligkeit versetzt sehen, so wird dem einen Auge dieses letztere Zimmer hell, dem anderen Auge dasselbe Zimmer aber verhältnißmäßig dunkel erscheinen. Nicht allein der Reiz als solcher, sondern vielmehr noch der Wechsel im Reize ruft eine veränderte Erregung im Nerven hervor. Wir sehen nur Licht von bestimmter Wellenlänge, aber wir fühlen die Aetherschwingungen schon dann, wenn an eine Lichtwirkung noch gar nicht zu denken ist. Unser Wärmesinn ist ebenso empfindlich, wie unser Gefühlssinn. Man kann es durch Uebung in der Beurtheilung der Körpertemperatur eines Kranken so weit bringen, daß man schon durch das Gefühl mit annähernder Genauigkeit eine exakte Schätzung machen kann. Manche Aerzte werden mir das bestätigen.

Hätte man eine klare Vorstellung über die Entstehung der Wärme gehabt, dann würde man den armen Wärmesinn, der uns schon Temperaturdifferenzen anzeigt, wo an eine Lichtempfindung lange nicht zu denken ist, nicht verantwortlich gemacht haben.

Bisher hat man bekanntlich zwei Arten von Wärme unterschieden, Wärme durch Leitung und Wärme durch Strahlung.

Machen wir uns den Unterschied klar. Erwärmt man eine Metallkugel über einer Flamme, so dringen die von der Flamme ausgehenden Aetherschwingungen in die Metallkugel ein, und stoßen auf deren einzelne Molecüle. Die Molecüle fangen allmählig, durch die eindringenden Aetherschwingungen aus ihrer Gleichgewichtslage gebracht, an, heftiger zu schwingen. Indem immer neue Nachschübe von Schwingungen erfolgen, müssen die Molecülschwingungen nach und nach noch heftiger werden. Die anfangs in ihrer Farbe unveränderte Metallkugel wird zunächst dunkelglühend, schließlich, wenn die Molecüle sehr heftig schwingen, hellglühend. Die schwingenden Metalltheilchen versetzen aber auch den benachbarten Aether in Mitschwingungen; so pflanzen sich denn natürlich die Molecülschwingungen nach und nach durch die ganze Masse des erwärmten Metalles fort. Das ist das, was man Leitungswärme genannt hat.

Nehme ich nun meine hellglühende Metallkugel aus der Flamme, so müssen natürlich die in Schwingungen versetzten Molecüle so lange weiter schwingen, bis sie durch die Schwerkraft der Erde nach und nach an Stärke abnehmen. Der benachbarte Aether wird nun durch die allmählig weniger stark erfolgenden Schwingungen in Erschütterung versetzt; diese Aetherschwingungen versetzen nun auch die Luftmolecüle in Schwingungen, wir bekommen den Eindruck der Wärme, hervorgerufen durch die Bewegung der Luftmolecüle und der nicht absorbirten d. h. in andere Schwingungen verwandelten, Aetherschwingungen. „Die Kugel strahlt Wärme aus", und zwar so lange, bis sich ihre Temperaturdifferenz mit der Umgebung ausgeglichen hat, d. h. bis die Schwingungsdifferenzen des Aethers ausgeglichen sind; ein vollständiger Stillstand im Schwingen der einzelnen Molecüle der Metallkugel erfolgt nicht, weil auch der Aether niemals in absolut ruhigem Zustand sein kann. Wenn die Sonne auch unsern Antipoden leuchtet, so werden dadurch in der Gleichgewichtslage der einzelnen Aethertheilchen

auch auf der von uns bewohnten Erdhälfte so große Gleichgewichtsstörungen in der Vertheilung des Aethers hervorgerufen, daß auch dann, wenn tiefe Nacht um uns herrscht, wir mit allen uns umgebenden Gegenständen dem direkten Einfluß der Sonne keineswegs entzogen sind.

Gehen wir nunmehr nach diesen Erörterungen dazu über, die bisherigen Anschauungen über die Wärme einer kleinen Prüfung zu unterwerfen. Ich folge den Erörterungen Wüllners,*) welche ich größtentheils wörtlich anführe:

„Die Existenz der Wärmestrahlung erkennen wir durch das Gefühl, indem die einem erhitzten Körper zugewandte Seite unseres Körpers die Wirkung dieser Strahlung als Erwärmung empfindet, ohne daß die Luft, welche unsern Körper berührt, an der der Wärmequelle zugewandten Seite eine höhere Temperatur hat, als an der abgewandten Seite."

Letzteres erklärt sich dadurch, daß die von dem erhitzten Körper ausgehenden Aetherschwingungen in der leichtbeweglichen Luft nur auf verhältnißmäßig wenig Widerstand stoßen, deshalb die Luftmolecüle auch nicht in so heftige Schwingungen versetzt werden, als feste Körper. Zudem vermag nur ein kleiner Theil der Aetherschwingungen, von beschränkter Wellenlänge, die Luftmolecüle in Bewegung zu versetzen.

„Denn, bringen wir zwischen unsern Körper und die Wärmequelle einen Schirm, welcher die Strahlen der Wärme nicht durchläßt, so hört die Empfindung der Erwärmung sofort auf."

Treffen die Aethermolecüle den Schirm, so werden die Molecüle desselben in Mitschwingungen versetzt. Die letzteren fangen an, selbstständig zu schwingen. Der Schirm strahlt anfangs nur auf der dem erhitzten Körper zugewandten Seite Wärme aus. Die andere Seite des Schirmes kann aber noch keine Wärme ausstrahlen, weil die Molecüle noch nicht so heftig

*) Wüllner, Compend. der Physik S. 49 ff.

schwingen. Haben sich aber nach längerer Erwärmung des Schirmes die Schwingungen von Molecül zu Molecül durch den Schirm hindurch fortgepflanzt, dann strahlt der Schirm auch auf der andern Seite Wärme aus.

„Wäre es die unsern Körper berührende Luft gewesen, welche eine solche Temperatur angenommen hätte, daß sie die Wärmeempfindung bewirkt hätte, so würde mit dem Vorsetzen des Schirmes nicht momentan die Wärmewirkung aufgehört haben, sondern allmählig nach Maaßgabe der allmähligen Abkühlung der Luft."

Die Luft ist es auch nicht, welche die Wärme leitet, sondern die Aetherschwingungen werden in Wärme d. h. andere Aetherschwingungen, verwandelt.

„Dieser Versuch beweist uns weiter, daß die von einem Körper ausstrahlende Wärme (muß heißen die Aetherschwingungen) die Luft durchstrahlt, ohne sie merklich zu erwärmen; diesen Beweis können wir noch deutlicher mit Hilfe eines empfindlichen Thermometers finden, welches wir in der Nähe des Ofens zunächst durch einen Schirm, der keine Wärme durchläßt, geschützt aufhängen. Das Thermometer nimmt dann die Temperatur der Luft an. Wird dann der Schirm fortgenommen, so daß das Thermometer von den Strahlen getroffen wird, so steigt dasselbe. Sowie man aber den Schirm wieder vorsetzt, sinkt es und zeigt nach kurzer Zeit wieder die frühere Temperatur an."

Stimmt alles, erklärt sich aber auch ganz natürlich.

„Ganz dasselbe wird uns durch eine Menge anderer Erscheinungen bewiesen. Wir fühlen die Wärmewirkungen der Sonnenstrahlen im Winter, selbst wenn die Temperatur der Luft weit unter dem Gefrierpunkt liegt."

Also den wesentlichen Unterschied zwischen dunkler und heller Wärme hat man doch beobachtet; aber die Erklärung fehlt!

„Wenn wir ein Thermometer in die Sonnenstrahlen hängen, nachdem dieselben die Glasscheiben eines Fensters durchsetzt haben, so steigt seine Temperatur, während die Fensterscheiben selbst durch die Sonnenstrahlen nicht merklich erwärmt sind."

Das Fensterglas absorbirt nur wenig Lichtstrahlen, d. h. es werden nur vereinzelte der im Sonnenlicht enthaltenen Aetherschwingungen in andere Schwingungen (der Glasmolecüle) umgesetzt, das Glas läßt fast alle Aetherschwingungen unverändert oder wenig verändert durch sich hindurch; hingegen stoßen die Aetherschwingungen beim Anprall gegen die Quecksilbermolecüle auf einen so heftigen Widerstand, die Quecksilbermolecüle geben den Aetherschwingungen so viele Angriffspunkte, daß die letzteren in heftige Schwingungen versetzt werden, sich ausdehnen, eine erhöhte Temperatur anzeigen.

„Aus alledem müssen wir schließen, daß die Wärme von den Körpern ausstrahlt, wie das Licht von den Lichtquellen, daß sie Körper durchdringen kann, ohne dieselben zu erwärmen, wie das Licht die durchsichtigen Körper durchdringt, ohne dieselben leuchtend zu machen. Die Wärme ist demnach nicht nur in den Körpern vorhanden, sondern sie existirt auch unabhängig von denselben, wie das Licht; es existiren Wärmestrahlen, ähnlich wie die Lichtstrahlen, und zwar von denselben Eigenschaften, wie die Lichtstrahlen."

Es giebt gar keine Wärmestrahlen, sondern nur Aetherschwingungen verschiedenster Wellenlänge; die Wärme ist die Folge des Lichtes, e i n e a n d e r e S c h w i n g u n g s f o r m.

Es ist ganz natürlich, daß man bisher die „Wärmestrahlen" sich genau nach denselben Gesetzen reflectiren und brechen ließ, wie die Lichtstrahlen. Es ist auch ebenso erklärlich, daß man die Interferenz und Beugung, die Polarisation und Doppelbrechung d e r W ä r m e auf das deutlichste nachgewiesen hat. Darum spricht Wüllner (l. c.) auch von einer Identität zwischen Licht und Wärme, was aber grundfalsch ist.

„Zwischen Wärme- und Lichtstrahlen kann kein qualitativer Unterschied sein. Die Wärmestrahlen sind ebenso sich ausbreitende transversale Schwingungen, als die Lichtstrahlen. Ja

erwägen wir die von Masson und Jamin nachgewiesene Untrennbarkeit der Lichtstrahlen und der gleichgefärbten Wärmestrahlen so werden wir zu dem Schlusse gezwungen, daß in dem sichtbaren Theile des Spectrums eben die Lichtstrahlen auch die Wärmestrahlen sind, daß es dort nur einerlei Schwingungen gibt, daß es eben dieselben Schwingungen sind, welche in unser Auge eindringend und auf die Netzhaut einwirkend uns die Empfindung des Lichtes geben, dagegen, wenn sie sonst die Hautnerven treffen, uns als Wärme fühlbar werden. Die dunklen Strahlen unterscheiden sich dann von den sichtbaren Strahlen nicht anders, als die rothen von den blauen oder die sichtbaren von den ultravioletten, sie sind Schwingungen von größerer Dauer, sie haben eine größere Wellenlänge ... Wir sind berechtigt, Licht und strahlende Wärme für identisch zu halten, für Transversalschwingungen des Aethers, die wir als Licht empfinden, wenn ihre Schwingungszahl gewisse Werthe hat und wenn diese Schwingungen auf unsere Netzhaut einwirken, während sie sonst Wärmestrahlen sind und als solche von unseren Gesichtsnerven oder von wärmeempfindlichen Apparaten erkannt werden können."

Das sind Worte Prof. Wüllners aus dem Jahre 1879, welche die von mir ausgeführten Erörterungen eigentlich nur glänzend bestätigen, wenn auch die Identität der Licht- und Wärmestrahlen ein Irrthum ist.

Die Wärmeausstrahlung eines Körpers richtet sich lediglich nach der Schwingungsfähigkeit seiner Molecüle. Wenn nach den Versuchen von Leslie und Knoblauch ein und dasselbe Metall je nach der Beschaffenheit seiner Oberfläche ein verschiedenes Ausstrahlungsvermögen besitzt, so hat diese Erscheinung nichts Wunderbares mehr, denn durch das Poliren eines Metalles muß die gegenseitige Lage der Molecüle zu einander, wohl auch ihre Struktur, eine Aenderung erfahren, so daß die betreffenden Molecüle an ihrer Schwingungsfähigkeit eine Einbuße erleiden und deshalb weniger Wärme „ausstrahlen". Und weil die Molecüle durch das Poliren weniger schwingungs-

fähig geworden sind, deshalb reflektiren sie auch das Licht stärker; ihre Oberfläche wird spiegelnd. Während sich nach der bisherigen Anschauung ein und dieselbe Wärme in ihrer Form als strahlende Wärme durch die Luft und andere Körper mit einer für uns unmeßbar großen Geschwindigkeit fortpflanzte, legte sie in der andern Form als Leitungswärme ihren Weg nur sehr langsam zurück.

Auch die Beobachtung, daß die Wärme in den verschiedensten Gegenstände in ungleicher Zeit fortgeleitet wurde, war gar nicht zu erklären. Richtet sich aber, wie wir gesehen haben, die Erwärmung der einzelnen Molecüle nach ihrer Schwingungsfähigkeit, dann erklärt sich die verschiedenartige Leitung der „Wärme" in ebenso einfacher, wie richtiger Weise.

Dieses ganz entgegengesetzte Verhalten der Strahlungs- und Leitungswärme beweist schon die Unrichtigkeit der alten Wärmelehre. Wie es keine Wärme als Körper gibt, so gibt es auch keine Leitungs- und Strahlungswärme. Von der Wärmecapacität eines Körpers werden wir deshalb auch in Zukunft nicht mehr sprechen können. Wenn Platin bei der gleichen Temperatur von 1500 Grad 54 Mal mehr Wärme ausstrahlt, als Silber, so hat das mit der „Wärmecapacität" gar nichts zu thun, sondern die Differenz erklärt sich einfach aus der verschiedenartigen Schwingungsfähigkeit der Platin- und Silbermolecüle.

Hat man sich bisher vom Wesen der Wärme eine falsche Vorstellung gemacht, dann können auch die jetzigen Anschauungen von Calorie, Wärmemenge, spezifische Wärme, deren Erklärung selbstredend viele Schwierigkeiten machen mußte, unmöglich richtig sein.

Ohne daß wir nöthig haben, zu verschiedenen Wärmearten unsere Zuflucht zu nehmen, können wir alle physikalischen Erscheinungen nunmehr befriedigend erklären, und was noch mehr werth ist, wir verwickeln uns in keine Widersprüche.

Die Temperatur eines Körpers ist nichts anders, als der Ausdruck seiner molecularen Bewegung, hervorgerufen durch Aetherschwingungen.

Wir verstehen von diesem Gesichtspunkte aus, warum beim Schmelzen, beim Auflösen von Salzen und beim Verdampfen der Flüssigkeiten „Wärme verbraucht" wird. Wenn man beispielsweise ein feingepulvertes Salz rasch in Wasser auflöst, so zeigt ein in die Flüssigkeit eingetauchtes Thermometer eine Temperaturerniedrigung an. Die Aetherschwingungen wirken bestimmend für die Temperatur des Wassers, für die Schwingungen der kleinsten Wassertheilchen. Das was dem Wasser die Temperatur ertheilt, ist die Energie der Aetherschwingungen. Wird nun ein Theil dieser Energie dazu verwendet, die Salztheilchen aufzulösen, in flüssige Form überzuführen und in dieser flüssigen Form im Wasser zu erhalten, so wird die Kraft, welche hierzu erforderlich ist, von jener Kraft in Abrechnung kommen müssen, welche die Schwingungen der kleinsten Wassertheilchen veranlaßte. Die nothwendige Folge ist dann eine Abnahme der Wasserschwingungen, welche sich uns durch Abnahme der Temperatur, durch Sinken des Thermometers zu erkennen gibt. „Es wird Wärme gebunden."

Warum die Wärme gebunden wird, das mußte natürlich früher ein unergründliches Geheimniß bleiben.

Wir sind nunmehr in der Lage, viele bisher nicht genügend aufgeklärte Naturerscheinungen unserem Verständniß näher zu führen.

Wir verstehen beispielsweise, warum die dichtesten Körper, in hinreichend dünne Blättchen getrieben, anfangen durchsichtig zu werden. Wir können uns auch erklären, warum das Wasser in einer gewissen Dicke schließlich aufhören muß, durchsichtig zu sein. Es leuchtet uns nunmehr ohne weitere Erörterungen ein, warum in der Tiefe des Meeresbodens,

auch bei ganz ruhigem und ebenem Wasserspiegel, kein Gegenstand mehr unterschieden werden kann. Die einfallenden Aetherschwingungen werden geschwächt, ihre Kraft erschöpft sich dadurch, daß sie in Wärme, in eine andere Schwingungsform, übergeführt werden.

Daß Licht, Wärme und Electricität drei ganz nahe verwandte Erscheinungsformen sind, darüber herrscht kein Zweifel; aber in welchem Verhältniß die drei genannten Erscheinungsformen zu einander stehen, darüber ist bis heute noch nichts Näheres bekannt geworden, wenn auch von hervorragenden Gelehrten die Behauptung ausgesprochen worden ist, daß alle Naturkräfte auf ein einheitliches Prinzip zurückzuführen seien (Secchi, l'unità delle sforze).*) Wir brauchen zur Erklärung der Electricität nur vor Augen zu halten, daß die Aetherschwingungen eine Kraft repräsentiren, daß diese Kraft in moleculare Schwingungen der einzelnen Körper umgesetzt werden kann, und wir werden mit einem Schlage dem unergründlichen Geheimniß auf die Spur kommen, welches das Wesen der Electricität bisher unserm Verständniß entzogen hat.

Nehmen wir beispielsweise das Telephon, eine der hervorragendsten Erfindungen auf dem Gebiete der Electricität. Bei diesem Instrumente werden die Aetherschwingungen durch die Metallmolecüle meilenweit fortgepflanzt. So genau passen sich die Schwingungen der Molecüle den Aetherschwingungen an, so genau werden die in das Telephon gesprochenen Worte in der größten Entfernung verstanden, als ob sie in unmittelbarer Nähe gesprochen würden. Ich stelle mir vor, daß die beim Sprechen entstehenden Aetherschwingungen durch den electrischen Strom, welcher auch auf Aetherschwingungen zurückgeführt werden muß, mitgerissen werden. Wir sehen ja auch immer nur weißes Licht, obwohl in den Lichtstrahlen die verschieden-

---

*) Dieses Werk Secchi's ist mir nicht bekannt; ich habe jedoch vor einigen Tagen von demselben gehört.

artigsten Aetherschwingungen enthalten sind; es werden eben die Aetherschwingungen geringerer Brechbarkeit von denen stärkerer Brechbarkeit mitgerissen. Offenbar haben die einzelnen Molecüle die Fähigkeit, ihre Schwingungen den allerverschiedensten Aetherschwingungen auf das allergenaueste anzupassen, wenigstens müssen wir das aus der Thatsache schließen, daß die höchsten und niedrigsten Töne, alle Nüancen des Tonfalls auf die deutlichste Weise durch das Telephon wiedergegeben werden.

Suchen wir nunmehr beispielsweise die Thermoelectricität zu erklären. Erwärmt man zwei zusammengelöthete Metalle, so entsteht bekanntlich ein starker electrischer Strom, wenn demselben ein Weg zur Circulation geboten wird. Die Richtung des Stromes kündigt sich durch die Ablenkung der eingeschalteten Magnetnadel an. Bei der Erwärmung der Löthstelle nun werden die Metalltheilchen in heftigere Schwingungen versetzt, welche sich auf den zwischen ihnen befindlichen Aether übertragen und durch denselben von Molecül zu Molecül mit ungeheuer großer Geschwindigkeit übermittelt werden. Diese molecularen Schwingungen verbreiten sich nun von der Löthstelle aus nach beiden Seiten, bis sie irgendwo auf ihrem Wege sich begegnen. Nun haben die Molecüle aber eine verschiedenartige Schwingungsfähigkeit, somit müssen die durch die einzelnen mit verschiedener Kraft schwingenden Molecüle erregten Aetherschwingungen doch auch eine verschiedene Kraft repräsentiren. Indem nun diese ungleich starken Aetherschwingungen sich begegnen, stoßen sie auf einander. Es bildet sich als Resultat der beiden ungleichen Schwingungen eine neue Aetherschwingung, welche in der Richtung der stärkeren Aetherschwingung weiterschwingend, sich von Molecül zu Molecül überträgt und durch die stetig nachrückenden Schwingungen weiter vorgeschoben werden muß. Die Electricität kommt also dadurch zu Stande, daß durch den Zusammenstoß verschiedenartiger ungleicher Aetherschwingungen eine neue „electrische" Aetherschwingung gebildet wird.

Der Thermostrom muß in dem geschilderten Falle an der der Löthstelle entgegengesetzten Seite entstehen. Möglicherweise läßt sich das durch Versuche an hinreichend langen Drähten kontroliren.

Unterwerfe ich aber die Löthstelle einer Abkühlung, so schwingen die abgekühlten Metalltheilchen viel langsamer. Indem nun aber die von den wärmeren Metalltheilen ausgehenden stärkeren Aetherschwingungen an der Löthstelle mit ungleicher Kraft zusammentreffen, muß sich hier eine neue Aetherschwingung bilden, welche als electrischer Strom weitergeht.

Berühren sich zwei verschiedenartige Metalldrähte von gleicher Temperatur mit ihren Enden, so werden, theoretisch betrachtet, jedesmal an den gemeinsamen Berührungsstellen zwei elektrische Ströme entstehen, weil hier Aetherschwingungen von ungleicher Stärke zusammentreffen. Indem aber die von den beiden Enden des einen Metalles ausgehenden electrischen Aetherschwingungen sich in dem andern Metall mit gleicher Kraft treffen, hebt sich die Wirkung auf, der Strom erlischt; erst bei ungleichmäßiger Erwärmung kommt ein electrischer Strom zu Stande.

Weiter auf die Electricität einzugehen, halte ich nicht für nöthig; ich behaupte aber, daß wir nunmehr einen klaren Einblick in die Ursache der Electricität erhalten. Es dürfte gelingen, auf manche andere Weise, wie bisher, Electricität zu erzeugen. Sind wir in der Lage, alle electrischen Erscheinungen auf ihre Ursachen zurückzuführen, so dürften hieraus für die Technik und Industrie sich Vortheile ergeben, welche vorläufig noch gar nicht abzusehen sind. Immer sind wissenschaftliche Entdeckungen für das tägliche Leben von Bedeutung geworden.

Zum Schluß noch ein Wort über die Geschwindigkeit des Lichtes.

Die Astronomie glaubt den Beweis erbracht zu haben, daß das Licht ca. 42000 Meilen in der Sekunde zurücklegt. Hierbei hat man aber die Thatsache, daß das Licht eine an einen Körper gebundene Bewegung ist, nicht in Berechnung gezogen. Wenn die Aetherschwingungen sich mit einer Kraft, welche durch die Anziehungskraft modifizirt wird, fortbewegen, dann wird auch die Geschwindigkeit des Lichtes in verschiedenen Fällen eine verschiedene sein müssen. Wir werden deshalb eine bestimmte Geschwindigkeit des Sonnenlichtes nur für den freien Weltenäther aussprechen dürfen. Ganz sicher ist, daß die Lichtschwingungen in ihrer Schnelligkeit beeinflußt werden müssen von der Masse des Himmelskörpers, von welchem sie kommen, und von der Masse des Himmelskörpers, zu welchem sie gehen. Sendet ein Himmelskörper leuchtende Aetherschwingungen zu zwei gleich weit entfernten Himmelskörpern, dann muß das Licht unbedingt früher an dem der Masse nach stärkeren Himmelskörper ankommen.

Ob das Sonnenlicht und das Licht anderer Himmelskörper sich mit derselben Geschwindigkeit fortbewegt, lasse ich vorläufig dahingestellt. Ich glaube aber nicht, daß wir von einer absoluten Lichtgeschwindigkeit sprechen dürfen. Denn die Verbrennungsprozesse, d. h. die atomistische Vereinigung, müssen doch Schwingungen verschiedenartigster Stärke hervorrufen. Ich kann mir wenigstens nicht vorstellen, daß es für die Geschwindigkeit des Lichtes gleichgültig ist, ob die Vereinigung des Sauerstoffs mit diesem oder jenem Element erfolgt. Zudem sieht man ja auch bei der Beobachtung des Spektrums irdischer Lichtquellen, wie mit steigender Temperatur zu den schon vorhandenen Aetherschwingungen größerer Wellenlänge stets solche von stetig kürzer werdender Wellenlänge hinzukommen. Wir müssen denjenigen Strahlen des Spektrums, welche eine intensivere Wirkung haben, welche eine intensivere Kraft repräsentiren, doch wohl auch eine größere Geschwindigkeit zulegen. Meines Erachtens ändert sich die Geschwindigkeit der einzelnen Aetherschwingungen entsprechend

ihrer Brechbarkeit. Wenn in jedem einzelnen Falle trotz dieser verschiedenartigen Geschwindigkeit die verschiedenartigsten Aetherschwingungen stets sich gleichzeitig und mit derselben Geschwindigkeit fortbewegen, so erklärt sich das einfach daraus, daß die schwächeren Schwingungen von den stärkeren mitgerissen werden.

Doch dies ist eine Frage von untergeordneter Bedeutung, deren Lösung ich gern Anderen überlasse.

Eine Theorie darf mit um so größerer Wahrscheinlichkeit den Anspruch auf Richtigkeit machen, auf je einfachere Gesetze alle Erscheinungen zurückgeführt werden, je natürlicher die Folgerungen sind, zu denen man kommt. Rechnen wir, was bisher nicht geschehen ist, mit dem Aether als Körper, so haben wir weder nöthig, zwei verschiedene Arten von Strahlen, Licht- und Wärmestrahlen, anzunehmen, noch brauchen wir zwischen Leitungs- und Strahlungswärme einen Unterschied zu machen. Zugleich fallen aber auch manche Widersprüche fort, in welche sich die alte Lehre nothwendigerweise verwickeln mußte. Ferner ist für die Richtigkeit der auseinandergesetzten Anschauungen der Umstand von der größten Beweiskraft, daß wir nunmehr im Stande sind, eine Reihe früher unerklärlicher Naturerscheinungen und Beobachtungen viel anschaulicher, weil richtig, zu erklären! Wie ergiebt sich nunmehr alles so natürlich, ungezwungen — ohne Annahme neuer Hypothesen erklärt sich alles aus der Bewegung des Aethers.

Die Schlußfolgerungen, zu welchen ich schließlich gelangt bin, sind so unerwartet und mit vielen unserer bisherigen Anschauungen in so grellem Widerspruch stehend, daß unsere Gelehrten wohl anfangs kopfschüttelnd die Behauptungen lesen werden, zu denen ich gekommen bin. Es beruhigt mich aber der Gedanke, daß ich nicht von theoretischen Erwägungen ausgegangen bin, sondern meine Behauptungen durch eine Reihe von Versuchen und auch durch Naturerscheinungen bekräftigen kann. Zudem wird man durch viele Experimente die Probe

auf die Richtigkeit meiner Ausführungen machen können. Meine beschränkten Mittel gestatten mir leider nicht, eingehende Versuche anzustellen, andere mögen diese Versuche machen; ich sehe dem Ausfall derselben mit jener Ruhe entgegen, welche uns nur die Ueberzeugung geben kann. Ferner habe ich der bisherigen Lehre einige Irrthümer nachgewiesen, besonders der Unterschied in der Wirkung heller und dunkler Wärme ist ganz unerklärlich gewesen. In der Wissenschaft hat nun allerdings das Grundgesetz von der Erhaltung der Kraft bis zum heutigen Tage als unumstößlich und über allen Zweifel erhaben gegolten, aber schließlich kann kein vernünftiger Mensch Anstoß daran nehmen, wenn wir das Mayer'sche Gesetz von der Erhaltung der Kraft nur insofern gelten lassen, als die Quelle der Kraft die von der Sonne ausgehenden Aetherschwingungen sind. Die Kraft bleibt nun zwar nicht erhalten, aber die verloren gegangene Kraft wird fortwährend von der Sonne, dem Prinzip der Bewegung, neu geschaffen. Aus der Affinität der einzelnen Aetheratome ergiebt sich mit logischer Nothwendigkeit die Schlußfolgerung, daß der aus seiner Gleichgewichtslage gebrachte Aether stets das Bestreben hat, in seine gestörte Gleichgewichtslage zurückzukehren. Der Aether kann aber niemals zur Ruhe kommen, weil die Sonne niemals zu leuchten aufhört. Darum hat das R. Mayer'sche Gesetz auch heute noch seine Gültigkeit, wenn auch nicht in dem Sinne, wie es von seinem Begründer aufgestellt war; stets geht Kraft verloren, aber stets wird neue Kraft erzeugt und uns durch den Aether von der Sonne aus zugeführt.

Wir müssen den Aetheratomen eine große Affinität zu einander zuschreiben. Da aber die einzelnen Molecüle wahrscheinlich nichts anderes sind, als bestimmt gruppirte Anhäufungen von Aetheratomen, — eine Anschauung, welche in der modernen Chemie wohl allgemein angenommen wird, und sich auch bei R. Mayer findet — so müssen auch die

Molecüle sich gegenseitig anziehen. Indem nun die einzelnen Molecüle aller Körper unserer Erde sich gegenseitig anziehen, ist uns die Kugelgestalt unserer Erde ebenso erklärlich, wie die der anderen Himmelskörper. Ebenso, wie aber die durch mehr oder weniger große Zwischenräume von einander getrennten Molecüle der Körper, als Einzelkörper betrachtet, sich gegenseitig anziehen, so müssen auch die verschiedenen Himmelskörper als Anhäufungen von Molecülen betrachtet, der gegenseitigen Anziehung unterliegen. Deshalb wird unsere Erde durch die Massenanziehung stetig zur Sonne hingelenkt, durch die ihr entgegenströmenden Aetherbewegungen wird sie aber stetig von der Sonne abgelenkt. Als Resultat dieser zwei auf die Richtung der Erde einwirkenden Kräfte ergiebt sich dann die zwar allgemein bekannte, aber doch von den Astronomen bisher noch nicht auf diese Weise erklärte Form der Erdbewegung, bei welcher sich die Erde nicht nur um die Sonne, sondern auch um ihre eigene Axe dreht. Suchen wir uns diese Bewegung an einem groben Beispiel klar zu machen: Wirft man eine hohle Glaskugel in den senkrecht aufsteigenden Wasserstrahl eines Springbrunnens, so sucht die Kugel infolge der Schwerkraft auf die Erde zu fallen, dieser ihrer Richtung wirkt aber die Kraft des Wasserstrahls entgegen, welche die Kugel nicht nur in die Höhe treibt, sondern ihr auch noch gleichzeitig eine rotirende Bewegung ertheilt. Denken wir uns anstatt des senkrecht aufsteigenden Wasserstrahles einen ganz breiten Wasserstrahl, welcher mit großer Gewalt in schräger Richtung durch die Luft geschleudert, sich in der bekannten Wurflinie bewegt. Eine auf dieser breiten Wasserlinie befindliche Glaskugel wird nicht nur eine rotirende, sondern auch noch eine fortschreitende Bewegung annehmen. In ähnlicher Weise erklärt sich die Doppelbewegung der Erde, hervorgerufen durch die Wellenbewegung des Aethers. Wenn unsere Astronomen anfangen, mit dem Aether als Körper, mit der Be-

wegung des Aethers als Kraft zu rechnen, dann wird ihre Wissenschaft sicher große Fortschritte machen. Es mag ja den Astronomen nicht gerade angenehm sein, wenn ein Arzt eine neue Theorie über die Bewegung der Himmelskörper bringt, aber die Erklärung scheint mir doch zu naheliegend und viel zu natürlich, als daß ich sie nicht geben sollte. Die Aetherbewegung versetzt jedes einzelne Molecül in Bewegung, in bestimmte Schwingungen, deshalb muß auch die Masse der Molecüle, die einzelnen Himmelskörper, in ihrer Bewegung beeinflußt werden. Ich habe mich in meinem Leben niemals viel um Physik oder um Astronomie gekümmert, aber weil ich infolge meiner physiologischen Forschungen zufällig auch das Verhältniß von Licht und Wärme mir klar zu machen versuchte, habe ich, weil ich nicht in den Vorstellungen der modernen Schule befangen war, das Thema von einem ganz anderen Gesichtspunkte aus betrachtet, wie jeder andere Gelehrte mit einem viel gründlicheren Wissen es bisher gethan hat. Dies zu meiner Entschuldigung.

Während der Drucklegung geht mir das hochinteressante Werk Secchis: „Die Einheit der Naturkräfte"*) zu. Ich bin freudig überrascht, aus demselben zu ersehen, daß dieser berühmte Gelehrte, dessen Werke ich nicht kannte, in vielen Anschauungen mit mir vollständig übereinstimmt.

Secchi behauptet vom Aether, daß er träge und den Gesetzen der gewöhnlichen Mechanik unterworfen ist; den Aether ein immaterielles Agens zu nennen, hält er für einen Mißbrauch des Namens, durch den nur ein vom Wägbaren verschiedener Zustand angedeutet werden soll. Der Widerstand des Aethers wird nur in Ausnahmefällen merklich, in denen

*) „Die Einheit der Naturkräfte" von P. Angelo Secchi. Autorisirte Uebersetzung von Dr. L. Rud. Schulze. Leipzig 1876.

er mit außerordentlicher Geschwindigkeit begabt ist und weiter scheint er auch dem Einflusse der Schwerkraft nicht unterworfen zu sein, weil er selbst erst die Ursache für diese Kraft und für alle Anziehungen ist. (l. c. S. 368).

Die Leser, welche meine bisherigen Ausführungen aufmerksam verfolgt haben, werden sich erinnern, daß ich auf Seite 51 aus der Thatsache, daß der Aether ein Körper ist, geschlossen habe, daß er auch der Anziehung unterliegen müsse, weil er sich ebenso verhalten müsse, wie jeder andere Körper. Nun hat hier Secchi aber eine Möglichkeit angedeutet, welche als zulässig betrachtet werden muß, nämlich die, daß der Aether die Ursache der Massenanziehung sei. Anscheinend steht mit dieser Behauptung die Thatsache, daß das Licht, die Aetherschwingungen, der Schwerkraft gehorchen, in Widerspruch; aber dieser Widerspruch ist nur scheinbar vorhanden. Ich erinnere hier an das Beispiel der von der Sonne zur Erde geschleuderten Elfenbeinkugel. (S. 31). Dieselbe überträgt eine Kraft auf dem ihr durch die Anziehung vorgeschriebenen Wege von der Sonne zur Erde. Für den Weg, welchen diese Kraft beschreibt, muß es nun aber doch ganz gleichgültig sein, an welchen Körper dieselbe gebunden ist. Es ist deshalb sehr wohl möglich, daß das Licht als Bewegung im Aether, als eine durch den Aether übermittelte Kraft der Anziehung unterliegt, ohne daß der Aether selbst den Gesetzen der Massenanziehung unterworfen zu sein braucht. Uebrigens glaube ich diese Frage im folgenden Kapitel definitiv zur Entscheidung gebracht zu haben. Weil es keine Massenanziehung giebt, sondern die Massenanziehung erst eine Folge des Aetherdruckes ist, muß ich meine ursprüngliche Ansicht zurücknehmen, Secchi hat Recht. Dieser geniale Forscher hatte die Materialität des Aethers auf das Allerdeutlichste erkannt. Beim Lesen der folgenden Worte erscheint es uns kaum verständlich, warum er in seinem epochemachenden Werke nicht auch den letzten Schlußstein gesetzt hat. Man darf aber nicht

übersehen, daß ihm der innere Zusammenhang zwischen Licht und Wärme verschlossen blieb. „Noch ist die Zahl der beobachteten Thatsachen zu gering," schreibt Secchi, „als daß wir aus ihnen die Natur des Aethers kennen lernen könnten, das Eine aber läßt sich mit Bestimmtheit sagen, daß er sich in seinen Eigenschaften von den Gasen wesentlich unterscheidet und daß seine Molecüle nicht durch so große Zwischenräume getrennt sind, wie die der wägbaren Körper, sowie daß seine Anwesenheit in der Natur nicht zu entbehren ist. Daher können wir uns auch nicht davon überzeugen, daß dieses Mittel zu nichts weiter bestimmt sei, als bloß Schwingungen auszuführen: und so wie wir sehen, daß alle Körper, welche in ähnliche Bewegungen gerathen können, dadurch auch im Stande sind, so viele andere Wirkungen hervorzubringen, so können wir uns nicht enthalten, seine Wirkung herbeizuziehen, wenn wir den Versuch machen, die Kräfte, welche die Natur beherrschen, zu erklären. Indem wir den Kreis seiner Wirksamkeit erweitern, dürfen wir hoffen, daß wir zu einem besser übereinstimmenden Begriff der Naturkräfte gelangen: und sowie die Undulationstheorie des Lichtes die zahllosen Kräfte verschwinden ließ, welche nach Newton's Theorie in den Körpern wirksam sein sollten, so wird auch die vollständige Theorie vom mechanischen Einflusse des Aethers bewirken, daß eine große Zahl der Kräfte verschwindet, durch welche man noch jetzt viele andere Thatsachen zu erklären versucht. Bei den großen Anstrengungen, welche jetzt von vielen Gelehrten gemacht werden, ist es nicht allzu kühn, wenn wir hoffen, daß eines Tages die lange Reihe von anziehenden und abstoßenden Kräften, welche jetzt noch die Physik bevölkern, verschwindet, und wir zu der Einsicht gelangen, daß es nicht schwer hält, alle molekülaren und chemischen Thätigkeiten auf den Druck des Aethers zurückzuführen. — Die Existenz des Fluidum, sagt Lamé, ist unwiderleglich bewiesen durch die Ausbreitung des Lichtes in den Räumen

zwischen den Planeten, wie auch durch die so einfache und vollständige Erklärung, welche die Erscheinungen der Beugung des Lichtes in der Wellentheorie finden; weiter beweisen auch die Gesetze der doppelten Brechung mit nicht geringerer Sicherheit, daß der Aether alle durchsichtigen Mittel durchdringt. Es giebt also in der Welt nicht blos wägbare Materie, sondern die Theilchen derselben schwimmen auf gewisse Weise inmitten eines Fluidum. Wenn dieses Fluidum auch vielleicht nicht die einzige Ursache aller Erscheinungen ist, die wir beobachten, so muß es dieselben wenigstens beeinflussen, ausbreiten und ihre Gesetze verwickelter machen. Es ist daher nicht mehr möglich, eine rationelle und vollständige Erklärung für die Erscheinungen der Natur zu geben, ohne daß man dieses Agens in Rechnung zieht, dessen Gegenwart nicht mehr weggeleugnet werden kann. Daran ist nicht zu zweifeln, daß die Berücksichtigung desselben, wenn sie vernünftiger Weise angewendet wird, uns das Geheimniß oder die wahre Ursache der Wirkungen enthüllen wird, welche man der Wärme, der Electricität, dem Magnetismus, der allgemeinen Massenanziehung, der Cohäsion, der chemischen Verwandtschaft zuschreibt; denn alle diese geheimnißvollen und unbegreiflichen Wesen sind im Grunde genommen doch nur Hypothesen, welche für unsere gegenwärtige Unwissenheit ohne Zweifel von Nutzen sind, welche aber durch die Fortschritte der wahren Wissenschaft schließlich doch entthront werden. Zu dem was Lamé in diesen Worten so klar ausgesprochen hat, haben wir nichts weiter hinzuzufügen, als den Wunsch, daß der Tag bald herannahen möge, an welchem jene räthselhaften Wesen vor der wahren Wissenschaft erbleichen." (l. c. S. 290 ff).

Der Gelehrte Secchi hat mit richtigem Scharfblick die Einheit der Kräfte erkannt, er hat auch instinctiv gefühlt, daß der Aether, welcher alle Körper erregt und alle Körper durchsetzt, das gemeinsame Band sein müsse, welches Himmel und Erde vereinet. So schreibt er denn am Schlusse seines be-

rühmten Werkes: „Die Mechanik der Molecüle steht jetzt auf demselben Standpunkte, auf welchem sich die Mechanik des Himmels zu Keplers Zeiten befand, als man bereits die speziellen Gesetze der Bewegung kannte, aber noch in vollständiger Unkenntniß war über das Grundgesetz, welches alle umfaßt und welches aufzufinden einen Newton vorbehalten war." Weil Secchi fühlte, daß seinem genialen Werke noch das verbindende Mittelglied fehlte, darum prophezeit er, daß es in nicht allzu langer Zeit auch für diesen Theil der Physik gelingen dürfte, den letzten Rest von Dunkelheit zu zerstreuen, welche noch diesen schwierigen Gegenstand umgiebt. Ich hoffe durch meine Forschungen der Wissenschaft einen neuen Weg gezeigt zu haben, auf welchem weitergehend man nicht nur eine Reihe von Irrthümern richtig stellen, sondern auch kostbare Schätze reichen Wissens sammeln wird. Es wird sich nicht nur manches noch dunkle Geheimniß in der Welt des Großen, am gestirnten Himmel, unserm Verständniß erschließen, sondern wir werden auch einen tiefen Einblick in den gesetzmäßigen Gang der Bewegungsvorgänge der kleinsten Körpertheilchen erlangen. Die Aetherbewegung ist die Ursache aller Bewegung, daran ist nicht mehr zu zweifeln, nach welchen Gesetzen aber diese Bewegung des Aethers in andere Formen von Bewegung umgesetzt wird. das klarzustellen ist die nächste Aufgabe der Wissenschaft, an deren Lösung alle Zweige der Naturwissenschaft ein gleiches Interesse haben.

Als ich meine Studien über die physiologische Wirkung des Sonnenlichtes aufnahm, dachte ich nicht im entferntesten daran, daß die bisherige physikalische Lehre unrichtig sein könne. Nachdem ich aber Fehler entdeckt hatte, bin ich denselben auch so lange nachgegangen, bis ich die Fehlerquelle entdeckt hatte. Die für die Richtigkeit der aufgestellten Theorie angeführten Gründe sind meines Erachtens zu beweisend, als daß man nicht bald allgemein meine Anschauungen theilen dürfte.

Ich hatte anfangs keine andere Absicht, als bei meinen Collegen und in der gebildeten Welt die Ueberzeugung wachzurufen, daß das Sonnenlicht, wissenschaftlich viel zu wenig gewürdigt, von der allergrößten physiologischen Bedeutung für den Menschen ist. Wir besitzen aber auch in demselben ein Heilmittel, welches, vernünftig, nach wissenschaftlich begründeten Prinzipien gehandhabt, berufen erscheint, unter den Heilschätzen der Medizin die Hauptrolle zu spielen. Wenn auch bis heute vielfach verkannt und unterschätzt, wird man doch nunmehr anfangen müssen, den sog. Naturheilfaktoren den Einzug in die akademischen Hallen zu gestatten.

Lumen enim perpetuo tenore lucens
omnibus necessarium est.

VII. Kapitel.*)

Die Ursache der Erhaltung der Kraft. Das Geheimniß der Bewegung.

Der beste Beweis für die Richtigkeit der bisherigen Anschauungen wird geliefert werden, wenn es uns gelingen sollte, eine annehmbare Erklärung dafür zu finden, warum die Sonne niemals aufhört, ihre Strahlen in das weite Weltall zu entsenden. Bisher war die Ursache, der wahre Grund der Bewegungsvorgänge auf der Sonne und den anderen Himmelskörpern in ein anscheinend so unergründliches Dunkel gehüllt, daß wir kaum hoffen durften, den Schleier über diese zwar jedem Menschen bekannte, aber nichts desto weniger unergründliche Naturerscheinung zu lüften. Das Studium der Natur, die Beobachtung der Bewegungsvorgänge in derselben ist jedoch sehr dankbar. Zwar entziehen sich viele Vorgänge oft eine Zeitlang unserer Erklärung. Eine große Freude erfüllt aber den Forscher, wenn es ihm gelingt, die geheimnißvollen und doch so einfachen Mittel aufzufinden, deren sich die Natur bedient. Hat man einmal einen tiefen Einblick in das Wesen der Bewegungsvorgänge gethan, dann erscheint auch nicht selten unserem erstaunten Verstande der früher noch so räthselhafte Prozeß, auf einmal seines undurchdringlichen Schleiers enthüllt,

*) Dieses Kapitel habe ich, als der übrige Theil meines Buches schon fertig gestellt war, während der Drucklegung beigefügt.

in so überraschend klarer Weise, daß wir uns nicht genug verwundern können, warum dem niemals rastenden Forschungsgeiste ein klarer Einblick in überaus einfache Verhältnisse so lange verschlossen blieb. Aber gewöhnlich suchen wir hinter einfachen Vorgängen einen viel complicirteren Mechanismus; auf diese Weise geht uns der Schlüssel zum wahren Verständniß verloren. So verlieren wir uns dann nicht selten auf Abwege, aus denen wir erst nach langen mühseligen Irrfahrten wieder auf den richtigen Weg gelangen, welchen weiter verfolgend wir schließlich doch an dem ersehnten Ziele anlangen.

Die Wissenschaft ist einem Wanderer vergleichbar, welcher auf verworrenen Pfaden den steilen Gipfel eines hohes Berges unter vielen Beschwerden zu erklimmen versucht. Viele Abgründe und Gefahren warten am Wege. Ist aber erst einmal die steile Höhe glücklich erreicht, so wird man durch den Genuß der herrlichen Aussicht nicht nur reichlich belohnt für die ausgestandene Mühe, sondern man hat nunmehr einen deutlichen Blick auf die Umgebung, welche vorher unsern Blicken entzogen war, wir können Umschau halten und, den zurückgelegten Weg verfolgend, sehen wir die Umwege, welche wir gemacht haben, um das Ziel zu erreichen; wir erkennen die Abgründe und Gefahren, welchen wir uns selbst genähert haben, und welche so vielen andern schon verhängnißvoll geworden sind. Weil sich mit einem Male die ganze benachbarte Gegend vor unsern Augen ausgebreitet hat, werden wir auf dem Rückwege einen sichereren und gefahrloseren Weg einschlagen, auf dem wir die früheren Gefahren mit Leichtigkeit vermeiden.

Wenn wir, nachdem wir einen Einblick in die Bedeutung des Aethers gethan haben, vielleicht den wahren Grund für die sich auf der Sonne fortwährend abspielenden Bewegungsvorgänge finden, dann allerdings müssen alle Zweifel an der Richtigkeit unserer neuen Lehre schwinden. Und in der That, die wunderbare Vorrichtung, welche den großen Bewegungs-

apparat des Universums fortwährend in Gang hält, ist so einfach und doch zugleich so grossartig ersonnen, daß wir uns nicht genug verwundern können, warum dem niemals rastenden Forschungsgeiste des Menschengeschlechtes das große Geheimniß so lange verschlossen blieb, welches den rastlosen Gang aller Dinge regelt.

Wie erklärt sich denn nun die niemals nachlassende Bewegung des Aethers? Wir müssen uns vorstellen, daß die einzelnen Aetheratome das ganze Universum bis auf das letzte Plätzchen ausfüllen, denn wir erhalten ja von jedem Stern, von jedem Himmelskörper Licht, welches sich mit ungeheurer Geschwindigkeit im Aether fortpflanzt. Der Aether ist so leicht beweglich, daß es uns undenkbar erscheint, daß es eine Stelle im Universum gibt, an welcher dieser Weltäther oder Lichtäther nicht vorhanden wäre. Jeden einzelnen Himmelskörper, ob Sonne, Mond, Erde oder Sterne, müssen wir aber als als verdichteten Aether auffassen. Denn in der modernen Chemie ist durch eine Reihe von Gründen der Beweis erbracht worden, daß die verschiedenen chemischen Elemente, aus welchen die einzelnen Körper und also auch die Masse der Himmelskörper bestehen, nichts anderes sind, als nach bestimmten Gesetzen angeordnete Gruppen von Aetheratomen. Das Einheitsprinzip geht so weit in der Natur, daß nicht nur die Bewegungen, welche im Weltall vor sich gehen, sämmtlich durch das Uratom, die Bewegung des Aethers, hervorgerufen werden, sondern auch alle Körper, welche durch die Aetheratome bewegt werden, nichts anderes sind, als aus diesen Aetheratomen hervorgegangene Körper. Der verdichtete Aether nun, d. h. die Himmelskörper, haben fortwährend das Bestreben, in ihren ursprünglichen Zustand, in Aetheratome, zurückzukehren. Aber der die Himmelskörper zusammenpressende Aetherdruck verhindert die Rückkehr der Körpermolecüle in ihren chemischen Urzustand, in Aetheratome, weil das ganze Weltall bereits vom Aether angefüllt

ist und für neue Aetheratome kein Platz mehr vorhanden ist. Der Aetherdruck gestattet den Molecülen allerdings einen gewissen Spielraum, so daß sie sich in ihre chemischen Elemente zerlegen und wieder neue chemische Verbindungen eingehen können, oder vielmehr durch den Aetherdruck hierzu gezwungen werden. Wir müssen das daraus schließen, weil auf unserer Erde die chemische Zusammensetzung der einzelnen Körper einem ewigen Wechsel, dem Kreislauf des Stoffes, unterworfen ist. Auf dem einzelnen Himmelskörper nun herrscht ein um so größeres Bestreben, in den Urzustand, in Aetheratome, zurückzukehren, je größer diese Himmelskörper der Masse nach sind, je größer die Anzahl der verdichteten Aetheratome ist, welche immerwährend das energische Bestreben haben, sich frei zu machen. Unaufhörlich suchen die einzelnen Atome auf unserem Tagesgestirn, der Sonne, sich wieder in Aetheratome zu verflüchtigen, die Spannungsdifferenz im Weltall auszugleichen, aber ständig wird die Sonne durch den gewaltigen Gegendruck des sie umgebenden Aethers, welcher für andere Aetheratome keinen Platz mehr bietet, daran verhindert, ihre in Aetheratome aufgelöste Masse in das unermeßliche Weltall zu ergießen. So entstehen denn jene unglaublich heftigen Erregungen des Weltäthers, von denen früher die Rede war, welche wir als Lichtstrahlen sehen, welche wir als Wärmestrahlen fühlen, welche die Quelle der Kraft sind. Diese Bewegungsvorgänge auf der Sonne, welche niemals aufhören können, schaffen die Energie, welche die Ursache aller und jeder Bewegung ist. Die ungleichmäßige Vertheilung des Aethers im Weltall ist die große unerschöpfliche Quelle, aus welcher sich jener unermeßliche Strom niemals nachlassender Energie fortwährend ergießt, welcher Himmel und Erde in Bewegung setzt und den ewigen Kreislauf der Natur ohne Unterlaß unterhält. Diese eigenartige Anordnung der Aethervertheilung im Weltall ist das lange gesuchte Geheimniß des Perpetuum mobile. Sie giebt

uns den Grund dafür an, warum die Bewegung niemals aufhört, sondern sich fortwährend erneuert. Die Sonne ist das Leben nicht nur der belebten, sondern auch der unbelebten Welt.

Wenn ich nun auf dem Gipfel des Berges, wie ich glaube, angelangt bin und einen Rückblick auf den von mir eingeschlagenen Weg thue, dann erkenne ich, daß ich auch vom Wege abgeirrt bin, weil ich vom Aether behauptet habe, daß er der Schwerkraft unterliegt. Der Aether ist gleichmäßig vertheilt, er kann der Schwerkraft nicht unterliegen, wie Secchi ganz richtig gefühlt hat. Das Licht jedoch, als Bewegung im Aether, unterliegt der Schwerkraft. Ich erkenne auch, daß ich wohl zu weit gegangen bin, wenn ich, um die Materialität des Lichtes deutlich hervorzuheben, dasselbe einen Körper genannt habe, während es nur eine an einen Körper gebundene Kraft ist. Der Aether ist die Ursache der Schwerkraft, er bestimmt den Aggregatzustand, die Temperatur, die chemische Constitution aller Körper; der Druck des Aethers wirkt bestimmend nicht nur für jeden und alle Himmelskörper, sondern auch für die auf denselben vorhandenen Körper. Er ist es, der die Massenanziehung und die Anziehungskraft hervorruft, er ruft ferner das hervor, was wir bisher Cohäsion und Adhäsion genannt haben, derselbe Aetherdruck wirkt bestimmend für die geordnete Bewegung der Himmelskörper und für das Leben des kleinsten Organismus.

Der Mechanismus der Weltbewegung, der Kreislauf des Lebens, das Entstehen und Vergehen ist nichts anderes, als die Folge der sich niemals ausgleichenden Spannungsdifferenz im Weltenaether, welcher ein Körper ist und den ganzen Raum ausfüllt.

Weiter möchte ich, wenigstens vorläufig, auf dieses Thema nicht eingehen. Es würde mich viel zu weit führen und diese wichtige Veröffentlichung überaus lange verzögern; denn wenn wir die mechanische Wirkung der Aetherbewegung, wie es sich

gebührt, eingehend besprechen und erklären, so vereinfacht sich zwar wohl die Zahl der Naturkräfte, welche die Physik bisher zur Erklärung einer Reihe von Erscheinungen annehmen mußte, weil man die Ursache der mechanischen Weltbewegung nicht richtig erkannt hatte, aber trotzdem ist die Neubearbeitung mit so vielen Schwierigkeiten verbunden, weil es so schwer fällt, sich von veralteten, irrigen Anschauungen frei zu machen und von einem neuen, richtigeren Gesichtspunkte aus ein mir theilweise fremdgewordenes Gebiet zu bearbeiten. Zudem setzt eine gründliche Bearbeitung dieses überaus wichtigen Gegenstandes Kenntnisse in den allerverschiedensten Zweigen der Wissenschaft voraus, welche ich mir bisher nicht angeeignet habe, weil sie meinem Berufe zu fern lagen. Hierzu kommt, daß die entwickelten Anschauungen, wie ich hoffe, genügen, um die weitere Ausbauung resp. Richtigstellung verschiedener Meinungen in den naturwissenschaftlichen Disciplinen zu sichern.

Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß ein klarer Einblick in das bisher räthselhafte Getriebe der mechanischen Weltordnung einen großartigen Aufschwung in allen Disciplinen der Naturwissenschaften zur Folge haben wird. Noch niemals aber sind wichtige Entdeckungen ohne wohlthätige sociale Folgen geblieben. So darf ich denn die Hoffnung hegen, daß meine Untersuchungen nicht ganz umsonst gewesen sind und nicht nur der Wissenschaft Früchte tragen, sondern auch dem Volke zum Heile und Segen gerathen. Denn mit jedem Vordringen in die geheimnißvollen Wege der Natur empfangen wir weitere Anregungen, aus denen die Technik und Industrie die größten Vortheile ziehen.

Werfen wir noch einen kurzen Blick auf den gegenwärtigen Stand der Naturwissenschaften, so läßt sich gewiß nicht leugnen, daß wir zwar überall eine Menge Wissen und zahlreiche Beobachtungen aufgespeichert finden, aber es fehlt das System. So kommt es denn, daß die naturwissenschaftlichen Fächer:

Physik, Chemie, Botanik, Geologie, Mineralogie, Meteorologie, Astronomie, Medizin und wie sie alle heißen mögen, sich gegenseitig nicht mehr verstehen und sich immer weiter von einander entfernen; selbst in den einzelnen Fachwissenschaften treten die verschiedenartigsten, sich diametral entgegenstehenden Anschauungen zu Tage, weil es an klaren Vorstellungen über die Entstehung der Kraft und die Umsetzung derselben in andere Formen bisher gefehlt hat.

Den Naturwissenschaften sind ihre Aufgaben nunmehr ganz klar vorgezeichnet. Dasselbe Grundgesetz der mechanischen Kraftübertragung gilt in der ganzen Natur, die Spannungsdifferenz im Aether ist die einzige Ursache der Erhaltung der Kraft. Wenn sich diese Erkenntniß früher oder später in den verschiedenen naturwissenschaftlichen Fächern Geltung verschafft hat, dann werden auch alle Naturforscher wieder ein und demselben Ziele zustreben, mit vereinten Kräften muß es gelingen, die Gesetze kennen zu lernen, nach welchen die Wellenbewegung des Aethers den anorganischen und organischen Stoffwechsel unterhält. Die Aufgabe ist nicht leicht, aber dankbar und ehrenvoll. Zugleich überbrückt sie die große Kluft, welche heute die Naturforscher trennt. Die wahre Wissenschaft vereint und versöhnt; Gegensätze sind nur in der falschen Wissenschaft möglich.

Vor einigen Tagen kam mir in der wissenschaftlichen Zeitschrift Dr. Görings „Sphinx“, ein Aufsatz „über das Räthsel der Lebensarbeit“ von Carl Buttenstedt zu Gesicht. Zu meiner nicht geringen Ueberraschung fand ich dort die Anschauung ausgesprochen, daß dasselbe mechanische Spannungsprinzip in der ganzen Natur vorhanden sein müsse. Wie kommt Buttenstedt dazu, eine Ansicht auszusprechen, welche sich mit den zur Zeit in der Wissenschaft herrschenden in keiner Weise deckt, deren Richtigkeit aber durch die Resultate meiner

Untersuchungen glänzend bewiesen wird? Buttenstedt hat einen klaren Einblick in die Mechanik des Vogelfluges gethan und ist schon vor etwa 15 Jahren mit einem neuen Prinzip an die Oeffentlichkeit getreten, nach welchem die Schwebebewegung des fliegenden Thieres nichts anderes ist, als „eine elastische Störung und Wiederherstellung des Gleichgewichtes der Ruhelage der elastischen Stoffe zu einander, aus denen das beim Fluge in Thätigkeit tretende Material zusammengesetzt ist. Die Störung der Ruhelage ist die Spannung, die versuchte Wiederherstellung der Ruhelage: die Entspannung des Materials. Durch den segelartig schrägen Bau der Flugflächen des Vogelflügels ist die horizontale Spannung derselben bedingt. Die horizontale Schwebebewegung des fliegenden Vogels ist nichts anderes, als das stete Bemühen des elastischen Materials, sich aus dieser horizontalen Zwangslage frei zu machen. Die Schwebebewegung des Vogels hält so lange an, als dessen Schwerkraft auf seinen Flügeln lastet."

Wenn sich die angespannte Sehne des Bogens in Bewegung setzt, so überträgt sich die Bewegung auf den Pfeil. Die in der Elasticität der Sehne aufgespeicherte Kraft wird in Bewegung umgesetzt. In ähnlicher Weise ist die Elasticität des Vogelmaterials, die im Vogelmaterial herrschende Spannkraft, die mechanische Ursache des Fluges. Ganz ähnlich geht auch die Elasticität der Uhrfeder so lange in andere Kraft, in Arbeit, in Bewegung über, bis die Spannung schließlich aufhört.

Wahrscheinlich ist es bisher Vielen widersinnig vorgekommen, sich eine mechanische Kraftäußerung durch eine stete Entspannung zu erklären; aber der thierische Organismus hat die Fähigkeit, seine elastische Spannkraft in Bewegung umzusetzen, ohne eine nennenswerthe Einbuße seiner Kraft zu erleiden, weil durch die niemals nachlassende Aetherbewegung für Ersatz gesorgt ist (d. h. innerhalb gewisser Grenzen). Es ist bekannt, daß Zugvögel in wenigen Tagen ihre weite Reise voll-

führen; auch sollen Seevögel Tage lang fliegen können ohne auszuruhen. Der russische Physiologe Dr. Georg Berthenson, kaiserlich-russischer Militärarzt, hat die in Deutschland bisher unbeachtet gebliebenen Untersuchungen C. Buttenstedts begeistert aufgegriffen und diesen Gegenstand mit Recht für wichtig genug gehalten, um in einer beachtenswerthen Broschüre*) das Buttenstedtsche Prinzip eingehend zu besprechen und für die Physiologie zu verwerthen.

Es ist ganz einleuchtend, daß ohne Stützpunkt, ohne Basis, die Statik des Körpers, jede Bewegung unmöglich ist. Die Hauptfrage bei der Untersuchung des fliegenden Vogels muß daher sein, festzustellen, wo der Stützpunkt liegt. Der Stützpunkt nun ruht, was man bisher nicht beachtet hat, in der elastischen Spannung des gesammten Flugmaterials. Die elastische Spannung repräsentirt eine Kraft, welche in andere Kraft, in Bewegung umgesetzt wird.

Der russische Gelehrte schließt seine schönen Untersuchungen mit folgenden Worten: „Möge dieses Werkchen dazu beitragen, den in der Flugfrage zerstreut arbeitenden Kräften eine Einheit in ihren praktischen Bestrebungen zu verleihen und mögen endlich auch die Staaten regeres Interesse für die Lösung dieser wichtigen mechanischen Frage an den Tag legen.

Die Klärung der Flugfrage ist doch für den Verkehr des gesammten Menschengeschlechts von so hoher Tragweite, daß hier jeder Naturforscher und Zoologe eingreifen sollte, denn auch der mechanische Bau der Insekten verspricht noch manche Klärung in flugmechanischer Hinsicht zu Tage zu fördern. Sollten nicht die Fluginsekten in ihren Körpern ähnliche Vorrichtungen zur schnellen Verlegung ihres Schwerpunktes bei Wendungen ꝛc. haben, wie Vögel und Fische? — Warum ist gerade bei diesen Geschöpfen nicht der ganze Körper aus einem

---

*) Dr. Georg Berthenson, Grundprinzipien der physiologischen Mechanik. Berlin 1894.

Guß, sondern warum hängt der Hinterkörper nur so schwach mit dem Thorax zusammen? Welche flugmechanische, kraftökonomische Rolle spielen die Schwingkölbchen der Flügel? Haben alle Insekten der Luft Schwingkölbchen? Welche Unterschiede dieser Organe treten zwischen guten und schwachen Fliegern hervor? — Das Bertini'sche Band, das den Rumpf des Menschen auf seinem Becken balancirend erhält, die Achillessehne, die den ganzen Körper balancirt, müssen einen Ersatz im Körper der Insekten, und zwar an den Flügelwurzeln, haben; — worin bestehen diese Surrogate? — Wenn diese Surrogate bei den fliegenden Insekten fehlten, würden die tragenden Spannkräfte, der elastische Stützpunkt, für das Insekt fehlen, und die Natur wäre auf einer Inkonsequenz ertappt; solche Unterlassungssünden aber begeht die Natur nicht, — durch ihre ganzen Anordnungen zieht sich vielmehr der erhabene Gedanke einer großartigen Einheit — und Einfachheit!"

Trotz aller Fortschritte in Wissenschaften und Industrie ist das Räthsel des Fliegens durch die Lüfte immer noch nicht gelöst. Man hat aber auch bis heute den Mechanismus der Natur nicht verstanden!

Buttenstedt hat ihn im Fluge des Vogels erkannt. Mit dieser Erkenntniß fand er denn auch das mechanische Grundgesetz, welches für die ganze Natur gilt. So großartig auch immer die Apparate sein mögen, welche der Erfindungsgeist des Menschengeschlechts im Laufe der Zeit ausgedacht hat, keiner von ihnen läßt sich mit jenem einfachen und zugleich erhabenen Bewegungsapparat der Welt vergleichen, bei welchem die Kraftübertragung vom Kraftzentrum weder durch gezahnte Räder oder Hebel 2c., noch durch Leitungsdrähte bewerkstelligt wird, sondern einzig und allein durch die Spannungsdifferenz im Aether übermittelt wird. Die ganze Weltordnung beruht auf denselben mechanischen Gesetzen; eine Kraftübertragung ist die unerläßlichste Bedingung zum Zustandekommen jeder Be-

wegung. Es giebt keine Fernwirkung. Selbst die Massenanziehung ist, wie schon bemerkt, auf den Aetherdruck zurückzuführen. Wie Recht Buttenstedt gehabt hat, zeigen meine Untersuchungen. So gelangt man in der einheitlichen Natur auf ganz verschiedenen Wegen zu demselben Ziele, entweder indem man von dem richtigen Grundprinzip ausgehend die weiteren sich von selbst ergebenden Folgerungen zieht oder indem man den in der Welt des Kleinen herrschenden Gang mit richtigem Blick erkennend den Schlüssel zu einem allgemein gültigen Naturgesetze findet, wie Buttenstedt es gemacht hat. Unsere deutschen Naturforscher haben ihn zwar bis heute noch nicht verstanden; die Zukunft, welcher die Lösung des Flugproblems vorbehalten ist, wird ihm Recht geben.

III. Theil.

Das Sonnenlicht als Heilmittel.

VIII. Kapitel.

Nachdem wir nunmehr über den Aether und seine Wirkungen eine, wenn auch nur schwache, Vorstellung erlangt haben, müssen wir demselben eine ungeheuer große Bedeutung für die ganze Natur zuerkennen. Die Aetherschwingungen sind es, welche alle chemischen Vorgänge anregen und den ewigen Kreislauf der Natur unterhalten. In der Chemie hat man längst erkannt, daß viele chemische Wirkungen unter dem Einfluß des Lichtes leichter zu Stande kommen. Dies gilt z. B. von der Vereinigung von Chlor und Wasserstoff; von dem Bleichen vieler Gegenstände im Sonnenlicht, wie Seide, Leinen, Federn, Knochen, Elfenbein und anderer organischer Körper. Dasselbe zeigt sich auch bei der Zersetzung der Silbersalze und einer anderen Reihe chemischer Prozesse, welche sich nur aus dem Grunde nicht im Dunkeln abspielen, weil hier die stärker brechbaren, leuchtenden, viel wirksameren Aetherschwingungen fehlen. Auch die Einwirkung der Aetherbewegung auf die Pflanzenwelt und mehr noch auf das animalische Leben wird uns viel verständlicher, wenn wir vor Augen halten, daß alle organischen Wesen in und um den Aether leben, daß jede Störung in der

Gleichgewichtslage des Außenäthers auch den Innenäther, wenn ich mich so ausdrücken darf, in seinem Ruhezustand beeinflussen und auf diese Weise eine Erregung der einzelnen Molecüle und Zellen des Organismus hervorrufen muß. Wie nur unter dem Einfluß der Aetherbewegung die chemischen Prozesse vor sich gehen können, so wird auch die Pflanze nur durch heftigere Aetherbewegungen veranlaßt, Kohlensäure aus der Luft aufzunehmen und Sauerstoff auszuscheiden, während andere Aetherschwingungen von geringerer Stärke für andere Lebensvorgänge der Pflanze bedingend sind. Es muß deshalb auch beim thierischen Organismus die niemals aufhörende Bewegung des Aethers in seinen verschiedenartigen Schwingungen von derselben großen physiologischen Bedeutung sein. Der große Einfluß, den das Licht schon auf rein reflectorischem Wege vom Auge aus auf die mannigfachsten Lebensprozesse ausübt, die geistige Anregung und die Verbesserung der Gemüthsstimmung, wohl auch die Steigerung der Stoffwechselvorgänge kann keineswegs in Abrede gestellt werden, aber viel wichtiger und beachtenswerther ist die bisher unbeachtet gebliebene, mechanisch erregende Wirkung der unaufhörlich erfolgenden Aetherbewegung nicht nur auf die Haut, sondern auch auf alle und jede einzelne innere Körperzelle. Die Lebensprozesse unseres Organismus dürften wahrscheinlich erst durch die Bewegung des Innenäthers angeregt und unterhalten werden. Indem die Lebensäußerungen an die Aetherbewegung als Grundbedingung geknüpft sind, ist die Sonne im wahren Sinne des Wortes das Leben spendende und Leben unterhaltende Prinzip der Schöpfung.

Indem durch die niemals nachlassende Kraftäußerung der Sonne die Aetherschwingungen erregt werden, ist es nur die Sonnenkraft, welche alle chemischen Prozesse anf unserer Erde unterhält, die Thätigkeit der Pflanzenzelle anregt und auch die biochemischen Vorgänge im thierischen Organismus hervorruft. Die von der Sonne ausgehenden Aetherschwingungen sind es,

welche unserem Nervensystem die Erregbarkeit, unseren Muskeln die Contractilität verleihen. Ein einheitliches Prinzip ruft alle chemischen Vorgänge nicht nur in der anorganischen, sondern auch in der organischen Welt hervor.

Schon von diesem Gesichtspunkte aus könnte ich die Frage nach der wissenschaftlichen Berechtigung des Sonnenlichtes als Heilmittel beantworten. Doch möchte ich nicht von einem in der Wissenschaft vorläufig noch nicht anerkanntem Standpunkte aus die Heilwirkung des Lichtes erörtern, ich ziehe es vielmehr vor, physiologische Beobachtungen zum Anknüpfungspunkte einiger für die Heilwirkung in Betracht kommender Erwägungen zu machen. Es liegt mir aber fern, hier eine erschöpfende Abhandlung geben zu wollen. Es genügt mir, die Anregung zu weiteren Studien zu geben.

Es giebt nur zwei physiologische Faktoren, von welchen man mit positiver Sicherheit behaupten kann, daß sie niemals eine Gegenanzeige finden können; mit Naturnothwendigkeit sind wir immer und überall auf dieselben angewiesen: auf die Luft oder vielmehr den in ihr enthaltenen Sauerstoff und die Aetherschwingungen. Selbst die Ernährung, ohne welche ja auch das organische Leben bald erlöschen müßte, wird unter Umständen dem Menschen vorübergehend entzogen werden können, ja müssen; ich erinnere hier nur an manche Fälle von akutem Magenkatarrh, bei welchen es kein schnelleres und sichereres Heilmittel giebt, als eine Zeitlang zu fasten. Die Gegenwart des Sauerstoffes ist für den Menschen unbedingt nöthig, damit die Oxydationsvorgänge in unserem Organismus vor sich gehen können; ebenso nöthig ist aber auch die fortwährende Bewegung des Aethers, weil ohne dieselben diese Oxydationsvorgänge überhaupt nicht zu Stande kommen könnten. Aber die verschiedenartigen Aetherschwingungen sind physiologisch nicht gleichwerthig; selbst die mehr oder weniger heftige Intensität ein und derselben Form von Aether-

schwingungen muß verschiedene Wirkungen hervorrufen. Es giebt eine Reihe von Fällen, in welchen sich ein zu hoher Grad der Beleuchtung als ein zu großer Reiz für das betreffende Individuum herausstellt. Die alten Aerzte hatten deshalb gar nicht so Unrecht, bei einzelnen Erkrankungen einen zu schroffen Lichtreiz fern zu halten.

Das Licht wirkt zunächst als Reiz auf die Haut und ihre Bestandtheile. Weil der Reiz des Sonnenlichtes die Hautthätigkeit anregt, weil unter dem direkten Einflusse desselben die rothen Blutkörperchen die Hautgefäße zahlreicher durchströmen, muß die Haut nach einem alten physiologischen Erfahrungssatze besser ernährt werden. Darum hat man auch schon seit langer Zeit die auffallende Beobachtung gemacht, daß manche Hautkrankheiten sich in der warmen Jahreszeit auffallend bessern. Wir können verstehen, warum durch den vermehrten Blutzufluß ein veraltetes Ekzem trotz seines dreißigjährigen Bestehens abheilt. Indem gleichzeitig den mit Capillaren reichlich versehenen Blutadern eine größere Menge Nährstoff zugeführt wird, bessert sich wider alles Erwarten unter dem Einfluß der Naturheilkraft der Schwächezustand in diesen Organen so auffallend, daß die Krampfadern nach und nach verschwinden. Um aber jede andere Ursache, als die Lichtwirkung, auszuschließen, zeigt sich die Heilung an den dem Einfluß des Lichtes entzogenen Stellen ganz auffallender Weise nicht. — Bekanntlich ist das Blutgefäßsystem unserer Haut außerordentlich stark entwickelt; die Füllung der Hautgefäße ist jedoch sehr verschieden und hängt von den allerverschiedensten Umständen ab. In der Physiologie gilt ausnahmslos das Gesetz: Jedes Organ, welches arbeiten soll, bedarf zur Anregung eines Reizes. Auf unsere Haut nun übt auch das Licht einen solchen Reiz aus, durch welchen die Hautthätigkeit angeregt wird. Jeder Reiz, welcher längere Zeit in derselben Stärke anhält, erschöpft sich aber, ein Wechsel im Reiz hingegen ist wieder ein

neuer Reiz. Durch den jeden Augenblick wechselnden Stand der Erde zur Sonne ist nun ein beständiger Wechsel in der Intensität des Lichtes bedingt, und so erklärt es sich, daß das Licht niemals aufhören kann, als Reiz zu wirken. Der beständige Wechsel in der Intensität des Lichtes ist physiologisch von der allergrößten Bedeutung. Die Hautgefäße werden hierdurch in einer beständigen Uebung erhalten. Entzieht man einem Menschen den Einfluß des Lichtes (d. h. der leuchtenden Aetherschwingungen) ganz und gar, indem man ihm durch viele, womöglich dunkle Kleider einen normalen physiologischen Reiz nimmt, so wird die Haut ihrer physiologischen Leistung entfremdet. Jedes Organ, welches nicht arbeitet, atrophirt; gerade so geht es auch mit der Haut und den Hautgefäßen. Sie empfangen keine Reize mehr, sie sind auch nicht mehr so stark mit Blut gefüllt, wie unter der Wirkung des Lichtes. Je mehr nun der Mensch sich einhüllt, je mehr er einen physiologischen Reiz von sich abhält, desto weniger reichlich wird das Blut, welches außerdem noch eine starke Tendenz zum Licht hat, in den Hautgefäßen kreisen.

Weil jedes Organ nur unter seiner normalen Arbeitsleistung sich kräftigt, darum gelangt auch die Muskulatur des Arbeiters zu kräftiger Entwickelung. Aus demselben Grunde wird die Haut unter dem Einflusse des Lichtes blutreicher, kräftiger, fähiger sich allen verschiedenartigen Witterungseinflüssen anzupassen. Man hat soviel gegen die, allerdings von dem Laien Kneipp eingeführte „Unsitte" des Baarfußgehens geeifert, daß diejenigen Aerzte, welche von ihrer günstigen Wirkung überzeugt, auf dieselbe zum Wohle ihrer Kranken nicht verzichten wollten, den Fluch der Lächerlichkeit und Charlatanerie auf sich gezogen haben. Würde man die physiologische Bedeutung der Haut besser erkannt haben, dann hätte man sich auch nicht ein so voreiliges Urtheil über ganz berechtigte und physiologisch begründete Maßnahmen erlaubt. Heute haben

diejenigen Aerzte, welche das Baarfußgehen unter die Zahl ihrer Heilmittel aufgenommen haben, alle Berechtigung, stolz darauf zu sein, den Werth einer Methode richtig erkannt zu haben, welcher allerdings die wissenschaftliche Berechtigung noch fehlte. Das ist aber nicht immer entscheidend für den Werth einer Sache. Das Baarfußgehen als solches ist es nicht, welches so günstig einwirkt, auch die Luft wirkt nicht so sehr, sondern hauptsächlich der Lichtreiz übt den günstigen Einfluß aus. Darum hört beim Baarfußgehen so bald die Klage über kalte Füße auf, weil die Hautgefäße sich stärker mit Blut füllen und die stärkere Blutfüllung ein subjektives Kältegefühl nicht aufkommen läßt. Weil mehr Blut in den Hautgefäßen kreist, weil die Füße nicht mehr in beengende Schuhe eingesperrt werden, so beobachtet man auch nach längere Zeit hindurch geübtem Baarfußgehen, daß die Füße der Patienten größer werden und das früher gebrauchte Schuhzeug nicht mehr paßt. Viele Laien, deren Beobachtungsgabe oftmals gegen die mancher Aerzte nicht zurücksteht, haben mit richtigem Instinct erkannt, daß die fortwährende Erregung der Hautgefäße durch das Licht, mit anderen Worten, das Baarfußgehen, das beste Mittel gegen chronisch kalte Füße ist. Gleichwie das einzelne Individuum und ganze Volksstämme ihre Gesundheit im „Kampfe ums Dasein" stählen und kräftigen, so muß auch jedes einzelne Organ in seiner Uebung erhalten bleiben, wenn es sich ordentlich entwickeln soll. Das ist ein ausnahmsloses Naturgesetz, welches man jenen Herren entgegenhalten kann, welche im Salonanzug, mit engen Lackstiefeln an den Füßen, mit überflüssigen Handschuhen an den Händen, jeden Lichtreiz nicht nur von sich selbst, sondern auch von Andern mit übertriebener Aengstlichkeit fernhalten. Man braucht doch nur unsere Bauernkinder anzusehen, welche in dünnen, ärmlichen Kleidchen jedem Witterungswechsel d. h. einem fortwährenden, wechselnden Reize ausgesetzt, sich prächtig entwickeln. Kaum

gehen aber die Kinder der Stadt in die Schule, dann vertauschen sie auch schon ihre kurzen Kleidchen mit langen Kleidern, sie machen sich weniger Bewegung im Freien; der wohlthätige Einfluß des Lichtes auf das Blut fehlt, allmählig entwickelt sich die so gefürchtete Bleichsucht, zu deren Entstehung ja auch das unvernünftige Zusammenpressen des Brustkorbes und der Druck auf die inneren Organe viel beitragen. So charakterisirt sich denn das Wesen der Bleichsucht als Blutkrankheit mit meist gleichzeitig bestehender Wachthumsanomalie innerer Organe (Herz, Uterus). Fort mit allen beengenden Kleidungsstücken, hinaus ins Freie, in die Sonne, womöglich in recht hellen, luftigen Kleidern, Baarfußgehen, das sind die Hauptbedingungen zur schnellen Heilung. Die Diät und Hydrotherapie kommen erst in zweiter Reihe, an letzter Stelle erst die Medizin!

Wie schon erwähnt, kann unsere Haut die Stelle anderer Organe bis zu einem gewissen Grade vertreten. Ferner kann aber auch infolge des Umstandes, daß die Blutgefäße der Haut so außerordentlich zahlreich entwickelt sind, sich eine große Menge des Gesammtblutes in den Hautgefäßen bewegen, wodurch dann übermäßig mit Blut angefüllte innere Organe entlastet werden müssen. Aus diesem Grunde wirkt das Besonnen unseres Körpers „ableitend“ von den inneren Organen, indem ein ganz gewaltiger Blutstrom in das ausgedehnte periphere Gefäßgebiet gelenkt wird. Es unterliegt gar keinem Zweifel, daß der Gasaustausch des Blutes auch durch die Capillaren der Haut vor sich gehen kann. Mit der stärkeren Blutfüllung der Hautgefäße tritt die bei der Gewebsathmung aufgenommene Kohlensäure reichlicher durch die Haut aus, dafür nehmen die Blutkörperchen direct von der Haut aus mehr Sauerstoff in sich auf. Dieser Umstand bedeutet aber nicht nur eine Entlastung der Lungen, sondern auch eine bessere Ernährung des ganzen Körpers, der ein sehr großes Sauerstoffbedürfniß hat. Daß Leber, Nieren und Darm in ganz analoger Weise, wie die

Lungen durch vermehrte Hautthätigkeit entlastet werden, will ich nur andeuten. Auch an das Herz tritt eine verminderte Arbeitsleistung, weil mit der veränderten Richtung des Blutstroms ein Sinken des Blutdrucks erfolgen muß.

Aus dem Gesagten geht ohne Weiteres hervor, daß wir nicht nur bei den mannigfachsten Hautkrankheiten, sondern auch bei Erkrankungen innerer Organe von der systematischen Anwendung des Sonnenlichtes zu Heilzwecken einen ausgedehnten, heilsamen Gebrauch zu machen im Stande sind.

Das Licht wirkt jedoch nicht allein auf die Haut, sondern die Lichtstrahlen dringen in unseren Körper ein und regen hier — ohne Vermittlung des Centralnervensystems — die Zellenthätigkeit ganz gewaltig an. Sie wirken belebend auf die einzelnen Zellen unseres Körpers, welche allerdings für verschiedenartige Aetherschwingungen nicht in demselben Grade empfindlich sind. Zugleich ruft aber auch das Licht eine Steigerung der Erregbarkeit unseres Nervensystems hervor. Aus diesem Grunde erklärt sich die Vermehrung der Sauerstoffaufnahme und der Kohlensäureabgabe. Alle Lebensvorgänge gehen bedeutend energischer vor sich. So steigt denn im Sonnenbade die Körpertemperatur bis zu hohem Fieber an, welches sich aber als ein physiologisches Fieber charakterisirt, weil jedes Frostgefühl fehlt. Bei allen Stoffwechselerkrankungen, welche mit einer Verlangsamung der Lebensvorgänge einhergehen, wird man durch die Sonnenlichttherapie Erfolge erzielen, welche die durch Diät, Bewegung, selbst auch durch Hydrotherapie erzielten weit übertreffen. Fettsucht, Diabetes, Gicht, Rheumatismus, veraltete Syphilis sind dankbare Fälle dieser kaum in ärztlichen Kreisen dem Namen nach gekannten Behandlung. Auch wenn es sich darum handelt, Krankheitsreste, Exsudate, aus dem Körper zu entfernen, wird man mit den erhaltenen Resultaten zufrieden sein.

Es sei mir gestattet, noch ein Wort für die Laienwelt zu schreiben. In der sog. Naturheilkunde hat die Selbstbehandlung ihren Einzug gehalten, zum Schaden der Aerzte und — zu noch viel größerem Schaden der Kranken. Es muß zugegeben werden, daß viele Aerzte die Naturheilfaktoren nicht genug zu würdigen gelernt haben, wozu der zur Zeit noch bestehende, ganz unnatürliche Gegensatz zwischen Schulmedizin und Naturheilverfahren sicher nicht wenig beigetragen hat; ohne Zweifel wird aber durch die immer weiter um sich greifende Selbstbehandlung mehr Schaden, wie Nutzen angestiftet. Nur der Arzt, welchen wissenschaftliche Ausbildung und zahlreiche Erfahrungen vor Mißgriffen sicherstellen, ist und bleibt immer die zur Krankenbehandlung einzig und allein geeignete Persönlichkeit.

Auch das Sonnenlicht ist kein indifferentes Heilmittel. Unsere verwöhnte, verzärtelte Haut ist dem Einfluß des Sonnenlichtes für gewöhnlich so entfremdet, daß nicht selten schon ein verhältnißmäßig schwacher Lichtreiz die heftigsten Entzündungszustände auf der Haut hervorzurufen im Stande ist. Bekanntlich wirkt jeder Reiz um so stärker auf uns ein, je weniger man an ihn gewohnt ist. Auch das Nervensystem ist oftmals so zerrüttet, daß intensivere Sonnenbäder nicht nur nicht vertragen werden, sondern sogar von üblen Zufällen begleitet sein können. Aus diesem Grunde wird man bei den verschiedenartigsten Nervenleiden und Krankheiten von den Sonnenbädern nur einen sehr vorsichtigen Gebrauch machen können. Dasselbe gilt noch viel mehr für Herzleidende. Wenn auch wohl durch die Einwirkung der Lichtstrahlen auf die Haut und die hierdurch hervorgerufene Blutüberfüllung der Hautgefäße eine Entlastung des Herzmuskels eintritt, so wissen wir doch andererseits, daß infolge der gleichzeitig eintretenden übermäßigen Erregung des Nervensystems eine plötzliche Herzlähmung eintreten kann, wie so viele Fälle von Hitzschlag beweisen.

Aus diesen Gründen spreche ich weniger im Interesse der Aerzte, als im Interesse der leidenden Menschheit, wenn ich den dringenden Rath ertheile, von den Sonnenbädern nur unter ständiger ärztlicher Beobachtung Gebrauch zu machen. Wer, wie ich, seit Jahren eine Bewegung aufmerksam verfolgt hat, von der sich leider, trotz ihrer Berechtigung, die Mehrzahl der Aerzte bisher ängstlich fern gehalten hat, der weiß auch, wieviel Unheil durch die unvernünftige Selbstbehandlung und die gewissenlose, schematische Behandlung der Kurpfuscher, welche sich Naturheilkundige nennen, ohne es zu sein, angerichtet wird.

Die Krankenbehandlung gehört den Aerzten*). Derjenige, welcher auf eine sachverständige Behandlung verzichtet oder sein theuerstes Gut, die Gesundheit, unerfahrenen Händen anvertraut, hat auch die Folgen, welche oft nicht wieder gut zu machen sind, zu tragen. Nur soll man bei unglücklichem Ausgang nicht eine an und für sich vortreffliche Methode verantwortlich machen. Die beste Waffe taugt eben nichts in den Händen des Unerfahrenen, welcher von derselben nicht den richtigen Gebrauch zu machen versteht.

*) Man vergl. darüber meine Schrift: „Der Kampf gegen die Aerzte.“ Verlag E. Staude, Berlin. Ladenpreis 0,50 Mk.

IX. Kapitel.

Unsere heutige Medizin rühmt sich, eine echte Tochter der alten hippokratischen Lehre zu sein, welche den Wahlspruch: naturam sequere ducem als obersten Grundsatz für die Behandlung des gesunden und kranken Menschen aufgestellt hatte.

Es ist ein erfreuliches Zeichen, daß neuerdings von hervorragender, einflußreicher, ärztlicher Seite die Nothwendigkeit des Naturheilverfahrens offen zugestanden wird. Es kann nicht eindringlich genug betont werden, daß die Krankheiten immer nur durch das Heilbestreben der Natur beseitigt werden können. Natura sanat, medicus curat ist ein ewig wahres Wort: die vornehmste Aufgabe des Arztes ist es, das Heilbestreben der Natur zu unterstützen, vor allem, dem Kranken nicht zu schaden. Diese Erkenntniß bricht sich immer mehr Bahn, und es wird wohl kaum einen Arzt geben, welcher das Heilvermögen der Natur nicht ganz rückhaltlos anerkennt. Eine andere Frage ist die, durch welche Mittel können wir dieses Heilbestreben des menschlichen Organismus unterstützen?

In akademischen Kreisen herrscht leider ein großes Vorurtheil gegen die sog. Naturheilfaktoren, aber mit Unrecht. Licht, Luft, Wasser und Diät sind Heilschätze, welche der Mensch niemals entbehren kann. Mag die Wissenschaft sich auch noch so sehr gegen die Anerkennung der Naturheilfaktoren sträuben, auf die Dauer muß doch die Wahrheit zum Siege gelangen. Man treibt auf der Universität nur einseitig Medizin; man hat die Physiologie der Haut nicht studirt und kennt deshalb

auch nicht die großartigen Wirkungen, welche man von der Haut aus auf den menschlichen Organismus hervorzurufen im Stande ist. Man mag sagen, was man will: unsere heutige Medizin steht lange nicht auf dem alten hippokratischen Boden, den sie leider nur zu sehr verlassen hat; Hippokrates betont wenigstens die Wirkung und die Bedeutung des Sonnenlichtes für den menschlichen Körper. Und weil auf unseren Universitäten nur einseitig Medizin gelehrt wird, deshalb betreiben unsere Aerzte auch dieselbe einseitige Krankenbehandlung. Ich weiß das von mir selber. Als ich meine akademischen Studien abgeschlossen hatte, glaubte ich in allen Zweigen der Medizin hinreichend unterrichtet zu sein. In dem guten Glauben, die wirksamen Heilfaktoren fänden alle ausnahmslos die ihnen gebührende Berücksichtigung, stand ich allen anderen, wissenschaftlich nicht gelehrten Zweigen der Krankenbehandlung befangen und vorurtheilsvoll gegenüber. Von der außerordentlichen Heilkraft des Wassers hatte ich nur sehr wenig gehört. Später überzeugte ich mich jedoch durch längere Beobachtung von den außerordentlich günstigen Wirkungen Kneipp'scher Wasserkuren. Infolgedessen wurde ich, ich bin heute stolz darauf, ein offener Anhänger Kneipps. Aber ich habe anfangs, wie ich offen eingestehen muß, manches aus dem Kneipp'schen System mit herübergenommen, was ich heute, nach eingehender Beobachtung und mehrjährigem Studium, nicht mehr als wirksam anerkennen kann. Hätte ich aber auf der Universität Gelegenheit gehabt, mir ein genaues Urtheil über die Wirkungsweise des kalten Wassers zu bilden, würde man die verschiedenen Formen der Wasserkuren, welche alle ausnahmslos ohne Zweifel therapeutisch verwendbar sind, wenigstens in ihren Grundzügen besprochen haben, so würde ich niemals in die Lage gekommen sein, jahrelang im Unsichern zu fühlen. Weil man auf unseren Hochschulen die Naturheilfaktoren nicht hinreichend kennt, weil unsere Professoren den Heil-

werth der Naturschätze offenbar bei der jetzt allgemein üblichen Behandlungsweise nicht kennen lernen können, darum können sie auch ihren Schülern kein richtiges Verständniß für diese Heilmittel beibringen. So stehen denn die Aerzte im allgemeinen den Naturheilfaktoren ebenso skeptisch gegenüber, wie manchen anderen therapeutischen Mitteln, welche man nicht im entferntesten mit jenen in Parallele stellen kann. Weil infolgedessen die sogenannte „naturgemäße" Behandlung von den Aerzten vernachlässigt wird, so treibt man auf diese Weise den Kurpfuschern, welche von der Naturheilkunde einen viel ausgedehnteren Gebrauch zu machen verstehen, die Patienten in die Arme. Schulmedizin und Naturheilkunde stehen in einem ausgesprochenen Gegensatze! Das sind absolut unhaltbare Zustände, welche bloß dadurch hervorgerufen sind, daß man an der Universität einseitig Medizin betreibt. Wenn es Aerzte gibt, welche ausschließlich Anhänger des Naturheilverfahrens sind, dann hängt das gleichfalls auch nur mit der mangelhaften Ausbildung der Aerzte zusammen. Nicht jeder Arzt hat die Fähigkeit oder die Zeit, in einer Methode das Richtige vom Falschen zu trennen. Der ganz unnatürliche Gegensatz zwischen Schulmedizin und Naturheilverfahren wird nicht eher verschwinden, bevor unsere Professoren nicht die Wirksamkeit der Naturheilfaktoren kennen gelernt haben. Probiren geht über Studiren. Der Umstand, daß Laien auf medizinischem Gebiete etwas wirklich Hervorragendes geleistet haben, ist doch sicher nicht hinreichend, um eine neue Methode ohne Weiteres zu verwerfen. Im Gegentheil, man sollte in einem solchen Falle eine doppelt gründliche Prüfung vornehmen, um dem Wirksamen auf den Grund zu gehen. Uebrigens ist man eine derartige Prüfung nicht nur der leidenden Menschheit, sondern auch den Aerzten schuldig, welche das Recht beanspruchen können, jede Methode kennen zu lernen, von welcher sie zum Wohle der ihnen anvertrauten Kranken Gebrauch machen können.

Würde den Naturheilfaktoren die erforderliche Beachtung geschenkt sein, so müßte man doch auch über die Wirkung des Sonnenlichtes auf den menschlichen Körper etwas eingehender unterrichtet werden. Hoffentlich holt man das Versäumte nach; dann, aber auch nicht früher, wird der Gegensatz zwischen Naturheilkunde und Schulmedizin verschwinden, der jedenfalls sein großes Gute gehabt hat, wenn er auch dem Ansehen der Aerzte und der ärztlichen Wissenschaft schwere Wunden geschlagen hat.

Schon im Jahre 1887 (D. M. Z. Nr. 23) hat Dr. Deichler auf die Wirkung des Sonnenlichtes die wissenschaftliche Aufmerksamkeit zu lenken versucht. Auch Dr. Deichler hat sein Befremden darüber ausgesprochen, daß man in der Wissenschaft den Einfluß des Lichtes auf den Menschen nicht anerkennt. Er betonte schon den Einfluß des Lichtes auf das Blut, dessen Blutkörperchen mit dem Hämoglobin der Pflanze in ihrer chemischen Constitution große Aehnlichkeit zeigen; mit Recht hebt er hervor, daß nicht allein gute Ernährung, Eiweiß, Fett, Kohlenhydrate nebst den erforderlichen Nährsalzen, reichliche Sauerstoffzufuhr und gewisse Mengen Eisen zur Erzeugung eines kräftigen, den zahlreichen, schädlichen Einflüssen des Daseins widerstandsfähigen Blutes genügen, es bedarf auch unsere Haut der Luftzufuhr, damit das einfallende Licht auf das Blut einwirken kann. Und sicherlich sollte kein Mittel unversucht bleiben, welches verspricht, das Blut des geplagten Kulturmenschen zu verbessern. Nur durch ein vorzügliches, in jeder Weise erfrischtes Blut kann ein erfolgreicher Kampf mit den pathogenen Mikroorganismen geführt werden. Die wohlthätige Sonnenwirkung in der guten Jahreszeit, bedingt durch langen Aufenthalt und Baden im Freien, das Tragen weniger, meist hellfarbiger Kleidungsstücke, wird durch die zahlreichen trüben Tage des Winters bald wieder verwischt. Deshalb sollten wir auch in Wintertagen bestrebt sein, das wenige Licht, das zu Gebote steht, in möglichst reichem Maße auf die Hautfläche zu

leiten. Wir sollten zu diesem Zwecke dem Wink folgen, den uns die Natur giebt. Die Bekleidung der den hohen Norden bewohnenden Geschöpfe ist von weißer Farbe; deshalb sollten wir unsere Kranken, namentlich solche, die an Bleichsucht und Blutarmuth leiden, zwar warm, aber in solche Stoffe kleiden, welche in Folge ihrer hellen Farbe möglichst viele Lichtstrahlen auf die äußere Haut gelangen lassen. Dr. Deichler hat ganz Recht, wenn er es nicht für unmöglich hält, daß das häufige Auftreten der Bleichsucht zur Zeit der Pubertät mit der Bekleidungsfrage zusammenhängt.

Der Lichtmangel spielt bei der Entwicklung der Bleichsucht eine viel größere Rolle, als man bisher gewußt hat. Durch Wahl einer zweckentsprechenden Kleidung wird man deshalb unter Umständen schon ganz allein eine wesentliche Besserung erzielen! Ich möchte bei dieser Gelegenheit auch die Aufmerksamkeit auf die unzweckmäßige Kleidung unserer Soldaten lenken. An heißen Tagen gehen viele kräftige junge Leute, die Blüthe unserer Nation, besonders nach langen Märschen in Folge übermäßiger Erregung des Nervensystems an Hitzschlag zu Grunde. Zweifellos dürfte eine rationellere Bekleidung, wie die zur Zeit bestehende, manchen Unglücksfall verhüten. Die kleidsame Tracht unserer Marinesoldaten ist jedenfalls weit gesünder und gewährt deshalb auch größeren Schutz gegen Hitzschlag.

Um nunmehr auf die Benutzung des Sonnenlichtes zu Heilzwecken zu kommen, so will ich zunächst nicht unerwähnt lassen, daß man das Sonnenlicht selbst schon zu chirurgischen Zwecken in Gebrauch zu nehmen angefangen hat. Eigene Beobachtungen hierüber fehlen mir, aber vor längerer Zeit consultirte mich eine Dame, welche an einer hochgradigen Lupuserkrankung litt. Sie befand sich in der Behandlung eines Laien, welcher Lupus, beginnenden Hautkrebs, auch Muttermale, mit augenscheinlich ganz guten Resultaten dadurch beseitigte, daß er die Sonnenstrahlen durch ein Brennglas concentrirt auf die angegriffene

Stelle leitete und auf diese Weise den Schaden „ohne Operation“ beseitigte. Ich will keineswegs leugnen, daß mir damals diese mir früher unbekannte Operationsmethode höchstens für messerscheue Patienten ganz geeignet erschien, ich urtheile aber heute anders darüber und glaube, daß dieses Verfahren in vielen Fällen bessere Erfolge geben dürfte, als die zur Zeit zuweilen in Anwendung gebrachten Glüheisen und galvanokaustischen Aetzungen. Unzweifelhaft sind, wie nachgewiesen, im Sonnenlicht viel intensivere Schwingungen enthalten, als in den genannten künstlichen Lichtquellen; die Bakteriologie hat längst den Beweis erbracht, daß die Bazillen im Sonnenlicht bald zu Grunde gehen; deshalb werden auch die concentrirten Sonnenstrahlen in solchen Fällen sicher dieselbe Wirkung hervorrufen können. Vielleicht fühlt sich der eine oder andere unserer Aerzte bewogen, gelegentlich auch einmal zum Brennspiegel, anstatt zum Messer in geeigneten Fällen seine Zuflucht zu nehmen. Wissenschaftlich ist die Methode jedenfalls berechtigt.

Die Wiedereinführung der Sonnenbäder zu Heilzwecken verdanken wir Rickli. Wenn derselbe auch Laie ist, so will ich doch die dreißigjährigen Erfahrungen desselben meinen Lesern nicht vorenthalten. Ich muß aber ausdrücklich bemerken, daß ich in vielen Punkten mit Rickli durchaus nicht einverstanden bin.

„Wir unterscheiden zwei Arten Sonnenbäder“, schreibt Rickli, „nämlich das Natursonnenbad, welches einfach darin besteht, den Körper entblößt im Lichtbadepark (d. h. im Freien) der freien Einwirkung der Sonne, meistens in aufrecht stehender Stellung, auszusetzen; das andere, Kursonnenbad, unterscheidet sich durch Concentrirung der Sonnenstrahlen mittels einer allseitigen Einfriedigung eines Plattformraumes, ausgenommen von oben, durch kompakte Holzwände, welch letztere gleichzeitig die abkühlende Luftströmung möglichst abhalten, ferner indem man sich hier liegend besonnen läßt.

Das Natursonnenbad ist manchmal dem Kursonnenbad, besonders für Nervöse, vorzuziehen.

Am günstigsten fällt die Sonnenbadanlage aus, wenn man den Fußboden von Osten nach Westen schief legt und zwar mit einer Neigung von 8—9°. Die aufrecht stehenden Wände sollten wenigstens eine Höhe von 2½ m haben. Nennen wir die Ausdehnung von Osten nach Westen die Länge, (weil die Körperlänge in dieser Richtung liegt) und jene von Norden nach Süden die Breite der Sonnenbadgallerie, so hat die Länge für nur eine Reihe Sonnenbadender wenigstens 3½ m, für eine Gallerie mit 2 Reihen 5½ m zu messen. Soll dieselbe nur für eine Person zum baden dienen, so muß sie wegen des Schattens der Wände wenigstens 3 m breit sein. Jede weitere Person, die zu gleicher Zeit sich sonnen will, benöthigt eine Breitenzulage von 0,8—1 m.

Eine Anstaltssonnenbadlaube sollte über der östlichen Wand (von Norden nach Süden streichend) ca. 2¼ m hoch über dem Fußboden mit 1 m breitem Schattendach versehen sein, um daselbst einen kühleren Kopfraum zu schaffen für jene Patienten, welche an Blutandrang nach dem Kopfe leiden. Der zweiten Reihe giebt man zwecks Kopfschattens eine Bank von ca. 70 cm Höhe mit einer Dachbreite von ca. 60 cm.

Eine Sonnenbadanlage zu ebener Erde und an der Südseite einer höheren Mauer angebracht ist merklich wärmer, als wenn sie in den ersten Stock oder gar aufs Dach verlegt wird.

Für Schwerkranke benöthigt es, Strohsäcke und Wolldecken auf dem Boden auszulegen, für Leichtkranke nur dreifach zusammengelegte Wolldecken, längs oder parallel der Wand von Osten nach Westen ausgebreitet, ein Strohkopfpolster wird zugefügt. Auf der Damengallerie sind zwischen je zwei Damen bewegliche Scheidewände aufgestellt, welche grün angestrichen 1,70 cm lang und 66 cm hoch sind. Auf diese Weise liegt der Körper mit seiner Breite der Sonne nach Süden zugewendet; hierbei ist es am Besten die Seitenlage anzunehmen, und dieselbe nach je 7 bis 10 Minuten zu wechseln.

Da die Lichtstrahlung sowohl von den Wänden, welche grün angestrichen sein sollen, als auch vom Horizont mehr oder weniger

die Augen angreift, so ist ein Augenschirm oder Hut luftig quer über die Augen zu legen.*)

Im Hochsommer können die Sonnenbäder von 10 Uhr Morgens bis 5 Uhr Nachmittags benutzt werden, in welch langem Zeitraum große Wärmeunterschiede sich einstellen; da die individuelle Empfindung der Sonnenwärme ebenfalls eine sehr verschiedene ist, soll die Tageszeit und die Dauer des Sonnenbades der Individualität angemessen bestimmt werden.

Die durchschnittliche Dauer des direkten Sonnenbades im Hochsommer beträgt bei reinem Horizont 45 Minuten und 15 Minuten die unmittelbar darauf folgende Trockenwicklung in der Sonne behufs Schwitzens. Um die Schweißbildung zu erleichtern, wird die Wolldecke nur einfach um den Leib geschlagen und an den Seiten gut gestopft, damit die Lichtstrahlen noch hindurch wirken können. Ende Mai zeigt das Thermometer in der Bodenecke an der gegen Süden gestellten Wand um 2 Uhr Mittags im Maximum 30—36° R. und steigt bis Ende August oder Anfangs September bis auf 50° R. um 3 Uhr Nachmittags in der Ecke, welche durch zwei Wände und den Boden gebildet wird, sogar bis auf 55, ausnahmsweise bis 60° R.

Einmal in die Wolldecke gewickelt, bleibt man ruhig liegen, um die Luftschicht zwischen der Decke und dem Leibe nicht zu bewegen, wodurch die Schweißbildung befördert wird.

Der Feuchtigkeitsgehalt der Luft übt wesentlichen Einfluß auf die Intensität der Sonnenbäder; die im August und September vorkommenden höheren Hitzegrade sind der trockneren Luft wegen merklich leichter auszuhalten als jene im Juni und Juli.

Neulinge, nämlich der Sonne sehr entwöhnte Individuen, müssen anfänglich viel kürzeren Gebrauch von den Sonnenbädern machen, als oben angegeben worden ist; z. B. nur 15 bis 20 Minuten direktes und 5 bis 10 Minuten indirektes Luftwärmebad; außerdem ist es für solche Kranke angezeigt, daß sie

*) Aerzten, welche Versuche mit Sonnenbäder machen wollen, empfehle ich die von der Firma Robert Reichelt, Berlin, Stralauerstraße 58, in den Handel gebrachten transportablen Sonnenbäder, deren Außenwände aus Segeltuch angefertigt sind.

diese Bäder zu viel früherer Tageszeit, nämlich schon gegen 10 Uhr Vormittags antreten. Bei Kranken, welche für direktes Sonnenlicht empfindlich sind, treten hier und da vorübergehend heftige Nachwirkungen verschiedener Art ein, als Schwindel, Ohnmacht, stärkere Schmerzen, Aufgeregtheit, Schlaflosigkeit 2c.

Wird ein Sonnenbad durch vorüberziehende Wolken beeinträchtigt, so läßt man dasselbe um 10, 15 bis 30 Minuten verlängern, von welcher Verlängerungszeit zwei Drittel dem direkten, ein Drittel dem indirekten Wärmestrahlungsbad zugetheilt wird; z. B. bei 30 Minuten Verlängerung (über den Mitteltermin einer Stunde Gesammtbades) wird 65 Minuten unbedeckt und 25 Minuten bedeckt an der Sonne gelagert.

In demselben Verhältniß als das Kursonnenbad, künstlich concentrirt, intensiver erhitzt, bedarf es darnach auch einer intensiveren Abkühlung, nämlich mittels Wasser. Hiernach darf indeß nach vieljähriger Erfahrung weit weniger eine tiefe Temperatur des Wassers, noch eine große Wassermenge, als vielmehr eine längere Zeitdauer milder Abkühlungsform zur Anwendung gelangen.*)

Die große Mehrheit der in der Sonne Gelagerten zeigt sich empfindlicher gegen kühle Wassertemperaturen, als ohne die Vorerwärmung, dagegen sind sie befähigt, länger in der Abkühlungsprozedur auszuhalten, ganz ähnlich, wie im Fieberzustande. Zur Herstellung der normalen Temperatur entspricht auch hier, wie im Fieber, in der Mehrzahl der Fälle die milde Form des Halbbades am Besten, weil hierbei gleichzeitig Luft und Wasser die Abkühlung bewirken; man nehme Anfangs Temperaturen zwischen 18 und 22° R., ausnahmsweise bis 28° R. hinauf und gehe gradatim bis 14° hinab. Von 100 Gästen gelangen höchstens zwei in das kalte Schwimmbassin von 12½° R. Wärme. Etwa zwei Minuten nach dem Eintritt ins Halbbad wird auf Verlangen des Badenden die Kaltwasserleitung geöffnet,

*) Anmerkung Rickli's. Kneipp'sche kalte Güsse und analoge Kaltwasser-Applicationen sind als große und heftige Temperatur-Differenziirungen größtentheils unstatthaft; hier und da zum Schluß auf die unedlere untere Körper-Hemisphäre.

um so viel frisches Wasser zulaufen zu lassen, als seinem Gefühle entspricht. In dieser Weise lassen die meisten Kranken das Halbbad durchschnittlich um 2° herabsetzen. Die Dauer des Halbbades schwankt zwischen drei und acht Minuten, durchschnittlich beträgt sie fünf Minuten.

Welch entzückendes Gefühl rieselt nach einem kräftigen Sonnenbad mit nachfolgendem Halbbad durch Nerven und Adern!!!

Dieses Doppelbad, täglich ein- bis zweimal vorgenommen, bildet eine wahre Stärkungskur, selbst für sehr alte Leute. Das Kursonnenbad ist auch im Winter, im gut geheizten Zimmer (auf 20—24° R.) um die Mittagszeit hinter hellen Fenstern ausgeführt, von großem Nutzen und allgemein die vorzüglichste, durch kein Kunstmittel ersetzbare Vorbereitung für eine nachfolgende Abkühlung mit kühlem und kaltem Wasser. Wenn es nicht übertrieben wird, ist dessen Rückwirkung heilbringender, als die jedes anderen Erhitzungsbades.

Bei aufmerksamer Untersuchung wird man im direkten Sonnenbad stets beobachten, daß der der Sonne zugewendete Körpertheil infolge des stärkeren Zudranges des Blutes gerötheter und angeschwellter ist, dagegen der dem Sonnenlicht abgewendete Theil meistens mehr schwitzt und blasser wird. Der erstere Zeitabschnitt, nämlich das Nacktliegen im Sonnenlicht, ist sonach stets wichtiger und sollte deshalb von entsprechend längerer Dauer, als das mittelbare Sonnenlicht sein. Ist aber das Schwitzen eines bestimmten Körpertheiles oder des ganzen Körpers erforderlich, so muß der betreffende Theil eine Zeit lang stets mittelbar, nämlich unter einfacher Bedeckung, der Sonne ausgesetzt sein.

Besonders empfindliche Theile, wie äußerliche Entzündungsstellen oder mit arterieller Blutzuströmung überfüllte Körpertheile, wie die Brust bei Lungentuberculösen, an acutem und chronischem Lungen- und Bronchialkatarrh, an Nierenreizung, an Pollutionen Leidende 2c., kurz bei allen, wo ein stärkerer Reizzustand vermuthet wird, welchen man ableiten oder zertheilen will, sollen die betreffenden Stellen mit doppelten trockenen Leinenumschlägen

bedeckt werden. Dasselbe gilt in beschränkter Zeit, wenn geschwächte Körpertheile in der Nachwirkung noch schwächer sich zeigen. Diese trockenen Umschläge bewirken, daß auf der betreffenden Körperoberfläche die Schweißbildung früher und ausgiebiger eintritt, oder falls dieselbe unterdrückt ist, besser dazu vorbereitet wird. Der beförderte Lokalschweiß sowie die gleichzeitige reichliche Ableitung der Blutkörperchen nach den der Sonne direkt ausgesetzten Körpertheilen führt am rascheſten zur Schmerzlinderung und zur Heilung des lokalen Reiz- und Congestivzustandes. Kühlende, nasse Umschläge würden den lokalen Schweiß unterdrücken und in den meisten Fällen nachtheilig, nämlich zusammenziehend, stauend, wirken. Sie sind deshalb nur ausnahmsweise angezeigt, wie z. B. bei heftigen Kopfcongestionen, oder wenn der örtliche Reizzustand unter den trockenen Umschlägen peinlich gesteigert wird, oder wenn ein Körpertheil, wie schon angedeutet, durch das Schwitzen noch schwächer wird. Allein auch dann halte man sich an mild kühlende Wassertemperaturen von 12—18° R. und beschränke die Anwendung der Umschläge auf die absolut nothwendige Zeit. Bei krankhaften Pollutionen muß diese Lokalbehandlung auch auf die untere oder ganze Wirbelsäule sowie über die Vorsteherdrüse und Schamtheile angewendet werden.

Sowohl die örtliche, als auch die allgemein geförderte Schweißproduktion, oder falls dieselbe ausnahmsweise völlig unterdrückt ist, deren Zustandekommen, bildet bei allen chronisch Kranken ein mehr oder weniger wichtiges Moment zu deren Genesung, unzweifelhaft weil die Schweißabsonderung, wenn vernünftig gepflegt, das intensivste Stoffwechselmittel in sich schließt.

Die eben erwähnte Hauptregel führt dann auch zu ausnahmsweisen Maßnahmen. Hat man sich die Ueberzeugung verschafft, daß eine örtliche Ablagerung des Krankheitsstoffes, wie z. B. Rheumatismus, Syphilis, Stockschnupfen 2c., am Kopf oder auch an anderen Körpertheilen sich so festgesetzt hat, daß dieselbe durch Ableitung allein nicht mehr zu entfernen ist, dann wird selbst der Kopf oder andere im Leidenszustande befindliche Körper-

theile den Sonnenstrahlen ausgesetzt. Allerdings soll dies mit einer gewissen Vorsicht geschehen; man beginnt damit gegen Schluß des indirekten Sonnenbades (Trockenwicklung) mit 5 Minuten direkter und 5 Minuten indirekter (mit einfacher leinener Kopf-haube bedeckt) Besonnung und beobachtet die Nachwirkung. Fällt letztere befriedigend aus, so wird die örtliche Erregung durch Sonnenlicht jeweilig um 2—3 Minuten verlängert.

Bei veralteten Leiden, wie Kopfgrind (alten Wunden 2c.) sind sogar feuchte, dünnere Umschläge in der Sonne 20 bis 40 Minuten lang zu geben, wodurch die Krustenablösung und auch das Erblassen darunter vorkommender rother Flecke 2c. viel rascher erfolgt.

Tritt eine heftige oder ungünstige Nachwirkung ein, so wird die örtliche Erregung vorübergehend ausgesetzt oder abgekürzt.

Mitunter erscheinen merkwürdige Haut-Lähmungszustände auf der Bildfläche; nämlich Individuen, welche Wochen hindurch, ja während der ganzen Kurzeit von 2—2½ Monaten, es nicht zum Schwitzen bringen. Leicht begreiflich sind diesen die Sonnenbäder, so lange dieser Zustand dauert, herzlich zuwider, indessen kann man zuverlässig darauf rechnen, daß bis zu der im nächsten Jahre erfolgenden Kurzeit bezüglich dieses Punktes eine durchgreifende Nachwirkung eintritt. Die Schweißbildung wird alsdann leicht von Statten gehen und die Sonnenbäder nun ebenso beliebt sein, als sie früher zuwider waren.

Ausnahmsweise fehlt es auch an gegensätzlichen Individuen nicht, nämlich die aus Schwäche der Haut zu leicht und zu viel schwitzen; hier hat die Trockenwicklung wegzufallen und auch die Sonnenbäder müssen knapper bemessen und zu früherer Tageszeit angeordnet, aber keineswegs ausgesetzt werden.

Wie überall Uebertreibung schadet, so verhält sich dies ebenso mit dem Lichtluftcultus. Uebertriebene Sonnenbäder erzeugen entweder große Aufregung oder starke Abspannung. Zu vieles Schwitzen dabei schwächt, macht fröstlich oder vermindert die Widerstandskraft im nachfolgenden Halbbad. Unsern Kurgästen wird daher empfohlen, wohl zu beachten, daß, wenn in der heißen Sommerszeit, meistens im Juni und Juli, die Sonnen-

bäder von Tag zu Tag heißer und schwüler werden, je nach der Nachwirkung des letztvorausgegangenen Bades das nächstfolgende entsprechend abzukürzen ist.

Aus demselben Grunde, als im Reizzustand befindliche Körpertheile im Sonnenschein meistens geschont werden müssen, sind dieselben auch in der Abkühlung mit besonderer Rücksicht, nämlich nicht schablonenhaft, d. i. gleich den relativ gesunden Körpertheilen, zu behandeln. Bei Neuralgien bezieht sich dies weit mehr auf den Ausgang des betreffenden Hauptnerven aus der Rückenmarksgegend; z. B. bei Ischias und Pollutionen muß die zugehörige tiefere Kreuz- und Hüftgegend wärmer behandelt werden.

Zu diesem Zweck stellt man im Halbbad dem Badenden einen Eimer mit Separatwasser nebst Schwamm zwischen die Oberschenkel; diesem Separatwasser giebt man*) eine 8—12° höhere Temperatur, als dem Halbbadwasser. Leidet z. B. Jemand an chronischem Blutandrang zum Gehirn oder an Migräne, Kopfkatarrh, Brustkatarrh, so entspricht demselben ein Wasser von 26—28° R. zur Beruhigung der gereizten Gefäßnerven daselbst weit besser, als ein solches von 18—22°, wie es ihm zur Abkühlung des übrigen Leibes angewiesen wird. Bei solchem Vorgehen beobachteten wir, daß diejenigen Patienten, welche mit unnatürlicher Röthe des Gesichtes in die Kur traten, merklich früher blaß wurden, als wenn man denselben den Kopf mit gleich temperirtem oder gar kälterem Wasser als den übrigen Körper abkühlen ließ. Ausnahmen hiervon kommen höchst selten vor. Ein heftig ausgesprochenes Verlangen nach kälterem Wasser sowie der Charakter der Nachwirkung sind dann maßgebend. . . . . Ganz ähnlich verhält es sich bei chronischen Schmerzen (mit Ausnahme von heftigen innerlichen Entzündungszuständen) in anderen Körpertheilen als z. B. im Nacken, zwischen den Schultern, in den Armen, in der Kreuzgegend 2c. Der Badende bespült während des Halbbades die schmerzenden Stellen öfters mit dem Separat-

---

*) Es fällt mir nicht ein, solche unwissenschaftliche Neuerungen auf dem Gebiete der Hydrotherapie zu empfehlen, ich erwähne sie nur.

wasser; tritt in der Folge Besserung ein, so wird ihm gestattet, auch für die Leidensstelle das Halbbadwasser nach und nach mehr anzuwenden. Bei chronischen Beinschmerzen werden die leidenden Stellen der Beine erst nach dem Halbbad mit dem wärmeren Wasser nachhaltig abgewaschen; sind sie aber heftiger Art, so wird der betreffende Kranke garnicht in das Halbbad zugelassen, sondern es muß dann für den Oberkörper eine kältere Abreibung, für den Unterkörper beziehungsweise für das kranke Bein eine mehr oder weniger warme Abwaschung eingeführt werden. Hat das Leiden in der Hüfte seinen Sitz, so kann der Unterschenkel zwecks Ableitung kalt nachgewaschen oder bebraust werden. Nicht minder ist für sehr geschwächte und stark reizbare Kranke das Halbbad nicht angezeigt, dagegen den ersteren eine ziemlich kühle Theilabreibung, den letzteren eine temperirte theilweise Abwaschung des ganzen Körpers zu geben. . . . . . . Den Hautentzündungszustand oder sog. Sonnenstich hat man sofort mit merklich wärmerem Wasser zu behandeln. Bei heftiger Entzündung werden alsdann, statt Halbbäder, warme Vollbäder von 26--29° R. in halb- bis dreiviertelstündlicher Dauer gegeben. In den Zwischenpausen haben temperirte ziemlich nasse Ganzpackungen mit nachfolgenden Lauwaschungen Platz zu greifen. Behandelt man diese Haut- und Bluterregung mit kühlem oder kaltem Wasser, so fühlen die Kranken wohl während der Anwendung eine angenehme Erfrischung, allein in der Nachwirkung ein um so heftigeres Brennen.

Während der Dauer dieses Entzündungszustandes darf, je nach der Heftigkeit desselben, der Betreffende entweder gar kein Sonnenbad nehmen oder nur ein indirektes, d. i. mit einem einfachen Leinentuch bedeckt; sind blos einzelne Hautstellen entzündet, so genügen trockene Taschen- oder Handtücher-Bedeckungen. Das Entzündungsstadium dauert durchschnittlich drei bis fünf Tage; ausnahmsweise kann es während der ganzen Kur mehr oder weniger bestehen bleiben.

Es wird in der Regel täglich zweimal in der Sonne gebadet, das zweitemal Nachmittags zwischen $^1/_2 3$ und $^1/_2 5$ Uhr. Da die große Mehrzahl der Kurgäste gewöhnlich an den Organen

des Oberkörpers leidet, so werden für diese Nachmittags nur sog. ableitende oder Halbsonnenbäder, d. i. von den untersten Rippen bis an die Zehen reichend, angeordnet, und zwar ohne nachfolgende Wicklung. Die Dauer dieser Halbsonnenbäder beträgt durchschnittlich nur 30 Minuten. Ein zweites Ganzsonnenbad würde für diese Kranken entweder zu aufregend oder mit Blutandrang nach dem Oberkörper begleitet wirken. Ausnahmen hiervon finden nur bei denjenigen Individuen statt, bei welchen Vielschwitzen am Platze ist, wie bei Fettleibigen 2c., unter der Voraussetzung, daß sie nicht zu den Schwachnervigen zählen. Kranke dieser Klasse können sonach täglich auch zwei Ganzsonnenbädern mit Trockenwicklung unterzogen werden.

Andrerseits treten auch entgegengesetzte Ausnahmen ein. Leidende, welche sich schon von den Vormittagssonnenbädern angegriffen, nämlich aufgeregt oder matt, fühlen, wie dies bei der stechenden Julihitze öfters vorkommt, erhalten Nachmittags statt Halbsonnenbad eine beruhigende Ganznaßpackung. In dieser bleiben sie so lange liegen, als sie sich darin behaglich fühlen, gewöhnlich ein bis zwei Stunden, worauf meistens dieselbe Abkühlungsform, wie nach dem Vormittagssonnenbad, folgt, event. nur Vollschwammwaschung von gleicher Wärme.

Da die Halbsonnenbäder wesentlich den Zweck der Ableitung verfolgen, so dürfen die nachfolgenden Wasserabkühlungen auch nur theilweise, d. i. auf den Unterkörper gerichtet sein; es gelangen deshalb in der Mehrzahl Sitzbäder, Beinbäder, Unterkörper-Abreibungen und zwar in der Regel in diesen drei Abkühlungsformen täglich abwechselnd zur Anwendung.

Alle Kurgäste, welche die Kraft besitzen, nach den Abkühlungsbädern gehen zu können, haben die Weisung, sich sofort durch Bewegung zu erwärmen; nur Schwachen oder solchen, welche durch irgend ein Leiden am Gehen verhindert sind, wird es gestattet, wieder an der Sonne liegend sich zu erwärmen.

Patienten, welche während des Sonnenbades an peinlicher Kopferhitzung leiden, — meistens solche, deren Hautporen verschlossen sind — oder sonst mit heftigerem Kopf- oder Brustleiden behaftet sind, werden überhaupt nur Halb-, d. i. Unterkörper-

Sonnenbäder oder höchstens Dreiviertel-Sonnenbäder gestattet. Genügen die ableitenden Sonnenbäder nicht, die heftigeren Leidenssymptome in Schranken zu halten, so müssen, wie schon erwähnt worden, kühlende Umschläge dazu gereicht werden."

Gewiß wird Niemand, welcher unbefangen und vorurtheilsfrei die soeben mitgetheilten Vorschriften Rickli's liest, dem Manne seine Bewunderung versagen, der mit scharfem Blick ein in Vergessenheit gerathenes Heilmittel, die Sonnenkraft, wieder in den Dienst der von so vielen Krankheiten und grenzenlosem Elend heimgesuchten leidenden Menschheit gestellt hat. Das Verdienst Rickli's wird jeder deshalb um so höher anschlagen müssen, weil derselbe kein Arzt ist, wenn ich auch keinen Anstand nehme, ihn als Arzt von Gottes Gnaden zu bezeichnen. Wie oft werden der adelsstolzen Wissenschaft von Laien und Nicht-Fachleuten andere Wege gezeigt. Ist aber einmal ein neues Gebiet erschlossen, dann kommen die Mauerbrecher, die Vertreter der Wissenschaft, und vollenden das Werk, zu welchem andere den Anfang gelegt, sie ertheilen demselben die wissenschaftliche Weihe.

Rickli hat, wenn man das auch heute noch nicht anerkennt, sich unermeßliche Verdienste um die Wissenschaft erworben, er wird als Gründer eines neuen, grünenden Zweiges in der Heilkunde unvergessen bleiben. Wie es aber in der Geschichte der Medizin unerhört ist, daß Jemand ein völlig neues System fehlerfrei und ausgebaut seiner staunenden Mitwelt übergiebt, so wird auch an der Methode Rickli's vieles geändert werden. Der Grundgedanke ist richtig, die wissenschaftliche Berechtigung der Sonnenbäder ist über allen Zweifel erhaben, aber manche Anschauungen Rickli's werden die wissenschaftliche Prüfung nicht überstehen; sein Verfahren wird in vielen Punkten einer Abänderung bedürftig sein, aber seine Methode wird, so lange die Sonne leuchtet, Allgemeingut der ganzen civilisirten Welt werden.

Mögen die akademischen Kreise sich anfangs auch nur widerstrebend entschließen, die unbegrenzte Heilkraft der Sonne rückhaltlos anzuerkennen, die Zeit wird kommen, in welcher die Wissenschaft stolz auf die Erfolge sein wird, welche man durch die Lichttherapie erzielt. Diesem neuen Heilverfahren ist ein Plätzchen unter den Heilmitteln der Medizin gesichert für ewige Zeiten.

Deshalb möchte ich auch nicht schließen, ohne dem Erfinder der Sonnenbäder, dem genialen Arnold Rickli, ein Wort der Anerkennung und des Lobes für sein segensreiches Werk zu spenden. Sein Name verdient, dereinst mit goldenen Buchstaben in der Geschichte der Medizin verewigt zu werden. Hunderte und tausende von Kranken werden den Namen „Rickli" voll Dankbarkeit nennen; ihnen allen wird das Verfahren, zu welchem Rickli den Grundstein gelegt, Leben und Gesundheit zurückgeben.

Der Verfasser des Buches „Es werde Licht" verkennt jedoch den ärztlichen Stand vollständig, wenn er am Ende seines selbst für Aerzte lesenswerthen Buches folgende Worte schreibt: „Es wäre sehr wünschenswerth, daß die vorstehende Abhandlung meinen verehrten Berufsgenossen ein Ansporn sein möchte, den Lichtluftcultus, wo es nur immer möglich ist, in ihren Kurplan aufzunehmen. Mit jedem wirklichen Fortschritt in unserer Wissenschaft und unseren Leistungen erobern wir uns ein Stück Boden auf dem Kampffelde gegenüber unsern erbitterten Gegnern. Je allgemeiner unsere Erfolge im Heilfache den ihrigen gegenüber hervorleuchten, desto früher neigt sich der Sieg in diesem erbitterten, stets brennender werdenden Kampfe auf unsere Seite, zum Wohle und Segen des gesammten Volkes!

Aber noch ein anderer Grund macht es dringend nothwendig, daß die Aufnahme des Lichtluftcultus bald allgemein

erfolge, nämlich, ehe die Medizinärzte selbst der guten Sache sich bemächtigen, sie als ihre eigene Schöpfung ausgeben, indem sie dieselbe mit allerlei Hocuspocus verunstalten, wie z. B. in Benutzung farbiger Gläser. Mit verkünstelten Zuthaten werden sie der denkfaulen Welt vieles „weiß" machen, unsern Wahlspruch alsdann nach ihrem Sinne travestiren und den Refrain ungefähr folgendermaßen lauten lassen:

Das Licht thut es freilich nicht,
Weil es ihm an Farben gebricht,
Farbengläser müssen es sein,
Die verscheuchen allein die Pein!" (S. 60).

Es mag ja erklärlich sein, wenn Rickli, den man in wissenschaftlichen Kreisen als Kurpfuscher betrachtet, der Schulmedizin nicht sympathisch gegenübersteht, aber zu entschuldigen sind diese gehässigen Worte nicht. Ich habe von meinen ärztlichen Mitarbeitern eine viel zu hohe Meinung, als daß ich nicht die unbegründeten Insinuationen Rickli's ganz energisch zurückweise. Auch bringen die gebildeten Kreise immer noch dem ärztlichen Stande volles Vertrauen entgegen. Wenn bisher die Allgemeinheit der Aerzte den sogenannten Naturheilfaktoren nicht die genügende Aufmerksamkeit gewidmet hat, so erklärt sich das daher — es muß offen zugestanden werden — weil man ihren Werth unterschätzte. Man ist eben in ärztlichen Kreisen in der verhängnißvollen Auffassung erzogen, als ob das medizinische Studium den Inbegriff des ganzen ärztlichen Wissens in sich schlösse, das ist aber ein verhängnißvoller Irrthum, welcher so viele Kranke dem ärztlichen Stande immer mehr entfremdet. Die Zeit ist nicht mehr fern, wo man auch den natürlichen Heilfaktoren den Werth gern einräumen wird, welcher ihnen gebührt; auch die Sonne, welche ihren segenspendenden Ruhmeslauf seit Jahrtausenden macht, wird als Heilmittel zur wissenschaftlichen Anerkennung kommen. Dann aber wird auch die

Krankenbehandlung ihre herrlichsten Triumphe feiern, wenn das Naturheilverfahren dort gepflegt werden wird, wohin es gehört, im Schooße der wissenschaftlichen Medizin.

Rickli aber möge sich beruhigen, das Verdienst seiner Schöpfung wird ihm nicht genommen werden. Die weitere Ausbildung seines Verfahrens jedoch, welches noch viele Fehler und Härten hat, gehört den Aerzten.

Berichtigung.

Auf Seite 20 hat sich ein Irrthum eingeschlichen. Herr Prof. G. Jäger ist, wie mir von demselben mitgetheilt wurde, Arzt und Dr. med., was ich hiermit richtig stelle.

Druck von Dobrzynski & Walter in Berlin S.